

**COLLABORATIVE LEARNING PADA MATA KULIAH GEOMETRI
ANALITIK BIDANG UNTUK MENUMBUHKAN KECERDASAN
SPASIAL (*SPACIAL INTELLIGENCE*) MATEMATIKA MAHASISWA**

Wanda Nugroho Yanuarto ¹⁾; Eka Setyaingsih ²⁾

¹wandanugroho86@gmail.com; ²eka.ning@yahoo.com

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kecerdasan spasial (spacial intelligence) matematika mahasiswa dengan dibantu oleh model pembelajaran collaborative learning pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang. Kecerdasan Spasial adalah kemampuan untuk melihat dan mengamati dunia spasial secara cermat. Spasial adalah suatu hal yang berkenaan dengan ruang atau tempat dengan melibatkan kesadaran akan warna, garis, bentuk, bidang, ruang, ukuran, dan juga hubungan di antara elemen-elemen tersebut. Oleh karena itu, dengan menggunakan model pembelajaran kolaboratif diharapkan mahasiswa dapat dengan mudah menyelesaikan masalah yang terkait dengan mata kuliah Geometri Analitik Bidang dengan menggunakan kecerdasan spasial mereka dalam pembelajarannya di kelas. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester I kelas A program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Sedangkan objek penelitian adalah seluruh proses dan hasil pembelajaran matematika dengan penerapan model pembelajaran collaborative learning yang diharapkan dapat menumbuhkan kecerdasan spasial (spacial intelligence) mahasiswa di kelas tersebut. Instrumen penelitian berupa lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar observasi kecerdasan spasial (spacial intelligence), lembar observasi keaktifan mahasiswa, dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pembelajaran yang telah dirancang oleh dosen model dan para dosen observer telah dapat memunculkan kecerdasan spasial (spacial intelligence). Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran collaborative learning pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang dapat membantu menumbuhkan kecerdasan spasial (spacial intelligence). Pengembangan pembelajaran dilakukan sesuai dengan kebutuhan pada mahasiswa.

Kata Kunci: collaborative learning, geometri analitik bidang, kecerdasan spasial (spacial intelligence)

**COLLABORATIVE LEARNING PADA MATA KULIAH GEOMETRI
ANALITIK BIDANG UNTUK MENUMBUHKAN KECERDASAN
SPASIAL (SPACIAL INTELLIGENCE) MATEMATIKA MAHASISWA**

ABSTRACT

This study aimed to describe the spacial intelligence of math student, assisted by the collaborative learning model of learning in the subject field of Analytical Geometry. Spacial intelligence is the ability to see and observe the spatial world accurately. Spacial is a matter pertaining to a room or area, involving awareness of color, line, form, shape, space, size, and also the relationship between these elements. Therefore, by using a model of collaborative learning students are expected to easily resolve the problems associated with Analytic Geometry Field subjects using their spatial intelligence in pembelajarannya in class. Subjects were students of the 1st half of the class A Mathematics Education courses University of Muhammadiyah Purwokerto. While the object of research is the whole process and learning mathematics with application of collaborative learning learning model that is expected to grow spacial intelligence student in the class. The research instrument is observation sheet keterlaksanaan learning, spacial intelligence observation sheet activity of student observation sheet, and guidelines for the interview. The results showed that the learning that has been designed by professors and lecturers models have observer could bring spatial intelligence. From the results and discussion of this study it can be concluded that the learning model of collaborative learning in the subject field of Analytical Geometry can help foster spacial intelligence. Development of learning is done in accordance with the needs of the students.

Key Words : *collaborative learning, analytic geometry fiel, spacial intelligence*

A. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Pembelajaran matematika sebagai suatu bagian kecil dalam sistem pendidikan nasional harus dapat memberikan sumbangsih dalam kemajuan sistem pendidikan nasional itu sendiri, untuk itu perlu dipikirkan suatu strategi yang jitu agar proses pembelajaran matematika dapat menjadi alat peningkatan kualitas pendidikan di Indonesia.

Universitas Muhammadiyah Purwokerto sebagai salah satu universitas yang juga bergerak dalam bidang ilmu pendidikan ikut serta menyelenggarakan suatu sistem pendidikan yang modern yang dapat dijadikan barometer pendidikan

di Jawa Tengah. Pendidikan Matematika adalah salah satu bagian dari pendidikan yang dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Purwokerto menjadi satu-satunya pendidikan matematika yang bisa dipercaya oleh masyarakat Jawa Tengah atau Kabupaten Banyumas pada khususnya dikarenakan pada perjalanannya Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto sudah banyak menghasilkan pendidik yang professional.

Upaya untuk meningkatkan profesionalisme di bidang pendidikan matematika tentu tidak berhenti sampai di sini. Untuk mengupdate kecerdasan mahasiswa sebagai suatu alat dalam proses berpikir kritis matematika yang dapat dijadikan suatu dasar peningkatan kemampuan mereka dalam matematika perlu menjadi isu yang penting untuk diangkat.

Disamping itu, pembelajaran matematika yang dihasilkan sekarang ini bukan hanya berorientasi pada pembelajaran konsep belaka, akan tetapi penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari perlu menjadi topik utama yang harus dijadikan landasan dalam setiap proses pembelajaran matematika pada perkuliahan.

Proses pembelajaran di perkuliahan harus menjadi suatu modal dasar mahasiswa menimba ilmu yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat. Indonesia dikenal sebagai negara yang menjunjung tinggi kerja sama di masyarakat atau lebih banyak dikenal sebagai gotong royong dalam bermasyarakat. Oleh karena itu, model pembelajaran yang mengangkat isu kehidupan bermasyarakat yang menjunjung tinggi nilai sosial wajib dilaksanakan dalam prosesnya di perkuliahan.

Pembelajaran model kolaboratif dianggap cocok diterapkan dalam pendidikan di Indonesia karena sesuai dengan budaya bangsa Indonesia yang menjunjung tinggi nilai gotong royong atau kerja sama. Pembelajaran kolaboratif menekankan pada pentingnya partisipasi aktif para mahasiswa, meminimalkan perbedaan dan meningkatkan interaksi sosial. Menurut John Myers (1991) kolaborasi memfokuskan pada proses, sedangkan Keohane (2003) berpendapat bahwa kolaborasi adalah bekerja bersama dengan yang lain, bekerja dalam bagian satu tim, dan di dalamnya bercampur untuk tujuan keberhasilan bersama.

Kolaborasi mengasumsikan pentingnya kerjasama yang dibangun berdasarkan *consensus* anggotanya, bukan kompetisi individual diantara anggota kelompok. Dalam kelompok akan terjadi pembagian peran, tugas, dan wewenang dari setiap anggota kelompok. Masing-masing anggota kelompok berusaha saling menghargai dan memberikan kontribusi kemampuannya terhadap kegiatan kelompok.

Gokhale (1997) mendefinisikan bahwa "*collaborative learning*" mengacu pada pengajaran dimana siswa dalam satu kelompok yang bervariasi tingkat kecakapannya bekerjasama dalam kelompok kecil yang mengarah pada tujuan bersama. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kolaboratif (*collaborative learning*) adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif para mahasiswa dengan anggota kelompok yang heterogen, saling bekerjasama, memanfaatkan kemampuan dan keterampilan satu sama lain untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan dari pembelajaran, khususnya pembelajaran matematika tidak hanya meningkatkan kecerdasan IQ saja, akan tetapi kecerdasan yang lain perlu digali pula sebagai salah satu alat untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari yang terkait dengan matematika. Hodward (1989) mengemukakan kecerdasan menjadi 8 jenis salah satunya adalah kecerdasan spasial. Konsep tentang berpikir spasial cukup menarik untuk dibahas mengingat banyak penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa anak mengalami kesulitan dalam memahami objek atau gambar dalam pembelajaran geometri. Berpikir spasial merupakan kumpulan dari keterampilan-keterampilan kognitif, yaitu terdiri dari gabungan tiga unsur yaitu konsep keruangan, alat representasi, dan proses penalaran (*National Academy of Science*, 2006).

Dipandang dari konteks matematika khususnya pembelajaran geometri ternyata kecerdasan spasial sangat penting untuk ditingkatkan, Hal ini mengacu dari hasil penelitian (*National Academy of Science*, 2006) mengemukakan bahwa setiap siswa harus berusaha mengembangkan kecerdasan dan penginderaan spasialnya yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika dan masalah dalam kehidupan

sehari-hari. Hal ini diperkuat dengan persepsi dari suatu objek atau gambar dapat dipengaruhi secara ekstrim oleh orientasi objek tertentu, sehingga dapat mengenali suatu objek/gambar dengan tepat diperlukan kecerdasan spasial (Giaquinto, 2007).

Oleh karena itu, dengan menggunakan model *Collaborative Learning* secara berulang-ulang pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto diharapkan dapat menumbuhkan kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika mahasiswa.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti memilih penelitian dengan judul “*Collaborative Learning* Pada Mata Kuliah Geometri Analitik Bidang untuk Menumbuhkan Kecerdasan Spasial (*Spacial Intelligence*) Matematika Mahasiswa”.

3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memperbaiki proses pembelajaran, khususnya pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- b. Mengetahui kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika mahasiswa pada pembelajaran GAB (Geometri Analitik Bidang) pada model pembelajaran *Collaborative Learning* program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto

B. Tinjauan Pustaka

1. *Collaborative Learning*

Menurut John Myers (1991) kata kolaborasi berasal dari bahasa Latin dengan yaitu memfokuskan pada proses, sedangkan Keohane (2003) berpendapat bahwa kolaborasi adalah bekerja bersama dengan yang lain, kerja sama, bekerja

dalam bagian satu team, dan di dalamnya bercampur didalam satu kelompok menuju keberhasilan bersama. Sementara itu, menurut Ted Panitz (1996), istilah kolaborasi menunjuk pada filsafat interaksi dan gaya hidup personal. Kolaborasi mengasumsikan pentingnya kerjasama yang dibangun berdasarkan konsensus anggotanya, bukan kompetisi individual diantara anggota kelompok. Dalam kelompok akan terjadi pembagian peran, tugas dan wewenang dari setiap anggota kelompok. Masing-masing anggota kelompok berusaha saling menghargai dan memberikan kontribusi kemampuannya terhadap kegiatan kelompok.

Gokhale (1997) mendefinisikan bahwa "*Collaborative Learning*" mengacu pada metode pengajaran dimana siswa satu kelompok yang bervariasi tingkat kecakapannya bekerjasama dalam kelompok kecil yang mengarah pada tujuan bersama. Wikipedia (2013) merumuskan pembelajaran kolaboratif sebagai situasi dimana terdapat dua atau lebih orang belajar secara bersama-sama, dengan memanfaatkan sumber daya dan keterampilan satu sama lain (meminta informasi satu sama lain, mengevaluasi ide-ide satu sama lain, memantau pekerjaan satu sama lain).

Menurut Reid (2004) dalam pembelajaran kolaboratif, terdapat lima tahapan yang harus dilakukan, yaitu: a) *Engagement*. Pada tahap ini, pengajar melakukan penilaian terhadap kemampuan, minat, bakat, dan kecerdasan yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Lalu, siswa dikelompokkan yang didalamnya terdapat siswa terampil, sedang, dan rendah prestasinya; b) *Exploration*. Pengajar mulai memberi tugas, misalnya dengan permasalahan agar dipecahkan oleh kelompok tersebut, dengan masalah yang diperoleh itu, semua anggota kelompok harus berusaha untuk menyumbangkan kemampuan berupa ilmu, pendapat, ataupun gagasan; c) *Transformation*. Dari perbedaan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa, lalu setiap anggota saling bertukar pikiran dan melakukan diskusi kelompok. Dengan begitu, siswa yang semula mempunyai prestasi rendah, lama kelamaan akan dapat menaikkan prestasinya karena adanya proses transformasi dari siswa yang memiliki prestasi tinggi kepada siswa yang prestasinya rendah; d) *Presentation*. Tahap ini dilakukan setelah melaksanakan proses diskusi dan menyusun laporan, lalu setiap kelompok mempresentasikan

hasil diskusinya. Pada saat salah satu kelompok melakukan presentasi, maka kelompok lain mengamati, mencermati, membandingkan hasil presentasi tersebut dan menanggapi; e) *Reflection*. Proses tanya jawab antar kelompok. Kelompok yang melakukan presentasi akan menerima pertanyaan, tanggapan, atau sanggahan dari kelompok lain. Dengan pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lain, anggota kelompok harus bekerjasama secara kompak untuk menanggapi dengan baik.

Dari pengertian dari beberapa ahli didapatkan bahwa pembelajaran kolaborasi (*Collaborative Learning*) disimpulkan bahwa suatu model pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif para siswa dengan anggota kelompok yang heterogen, saling bekerjasama memanfaatkan kemampuan dan keterampilan satu sama lain untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini mengacu kepada yang dikemukakan oleh Reid (2004) yaitu: a) *engagement*; b) *exploration*; c) *transformation*; d) *presentation*; dan e) *reflection*.

2. Geometri Analitik Bidang (GAB)

Menyiapkan mahasiswa menuju sumber daya manusia berkualitas, diperlukan penataan nalar dan kedisiplinan sejak dini. Geometri Analit Datar merupakan bagian dari matematika yang memainkan peranan penting dalam penataan nalar dan penciptaan kedisiplinan. Geometri analitik pada hakekatnya mempelajari geometri dengan menggunakan simbol-simbol dan perhitungan aljabar, sehingga menuntut mahasiswa menggunakan penalaran dan kedisiplinan.

GAB terkait erat dengan matakuliah vektor, kalkulus, dan geometri analitik ruang. GAB dengan vektor berhubungan timbal balik, yakni saling mendukung dalam memahami materi satu dengan yang lain. GAB banyak memberikan dukungan dalam memahami materi-materi kalkulus maupun geometri analitik ruang. GAB mempelajari sifat-sifat geometri dari irisan kerucut (persamaan berderajat dua dalam x dan y), yaitu titik, garis, lingkaran, elips, parabola, dan hiperbola serta pengembangannya melalui pendekatan aljabar.

3. Kecerdasan Spasial (*Spacial Intelligence*)

Kecerdasan spasial adalah kecerdasan yang mencakup kemampuan berpikir dalam gambar, serta kemampuan untuk menyerap, mengubah dan menciptakan kembali berbagai macam aspek dunia spasial. Kecerdasan spasial berkaitan dengan kemampuan menangkap warna, arah, ruang secara akurat. Sebagaimana dikemukakan Armstrong bahwa Anak yang cerdas dalam spasial memiliki kepekaan terhadap warna, garis-garis, bentuk-bentuk, ruang dan bangunan (Musfiroh, 2004).

Sedangkan anak yang memiliki kemampuan spasial dapat mengenali identitas objek ketika objek tersebut ada dari sudut pandang yang berbeda, dan mampu memperkirakan jarak dan keberadaan dirinya dengan sebuah obyek (Musfiroh, 2004). Kecerdasan spasial meliputi kemampuan-kemampuan untuk mempresentasikan dunia melalui gambaran-gambaran mental dan ungkapan artistik (Shearer, 2004). Kecerdasan spasial sebagai sekumpulan kemampuan-kemampuan yang berhubungan dengan pemilihan, pemahaman dimana proyeksi visual, imajinasi mental pemahaman ruang, manipulasi imajinasi, serta pengandaan imajinasi nyata maupun imajinasi dalam diri/abstrak (Agustin, 2006 : 35).

Menurut Abdurrahman (2007) ada 5 kemampuan yang terdapat dalam kecerdasan spasial, yaitu: a) Hubungan Keruangan (*Spacial Relation*), menunjukkan persepsi tentang posisi berbagai objek dalam ruang. Dimensi fungsi visual ini mengimplikasikan persepsi tentang tempat suatu objek atau symbol (gambar, huruf, dan angka) hubungan ruangan yang menyatu dengan sekitarnya; b) Diskriminasi Visual (*Visual Discrimination*), menunjukkan pada kemampuan membedakan suatu objek dari objek yang lain. Misalkan membedakan antara gambar balok dan kubus; d) Diskriminasi Bentuk Latar Belakang (*Figure-Ground Discrimination*), menunjukkan pada kemampuan membedakan suatu objek dari latar belakang yang mengelilinginya. Mahasiswa yang memiliki kekurangan dalam bidang ini tidak dapat memusatkan perhatian pada suatu objek karena sekeliling objek tersebut ikut mempengaruhi perhatiannya; e) *Visual Clouser*, menunjukkan pada kemampuan mengingat dan mengidentifikasi suatu objek,

meskipun objek tersebut tidak diperhatikan secara keseluruhan; f) Mengenal Objek (*Object Recognition*), menunjukan pada kemampuan mengenal sifat berbagai objek pada saat mereka memandang. Pengenalan tersebut mencakup berbagai bentuk geometri, huruf, angka, dan sebagainya.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) adalah kemampuan untuk melihat dan mengamati dunia spasial secara cermat. Spasial adalah suatu hal yang berkenaan dengan ruang atau tempat dengan melibatkan kesadaran akan warna, garis, bentuk, bidang, ruang, ukuran, dan juga hubungan di antara elemen-elemen tersebut. Sedangkan kemampuan yang harus dimiliki mahasiswa dalam kecerdasan spasial pada penelitian ini adalah: a) hubungan keruangan (*spacial relation*); b) diskriminasi visual (*visual discrimination*); c) diskriminasi bentuk latar belakang (*figure-ground discrimination*); d) *visual clouser*; dan e) mengenal objek (*object recognition*)

C. Metodologi Penelitian/ Pengembangan

1. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian studi kasus metode deskriptif kualitatif (Creswell, 2012; Fraenkel, 2010). Metode ini akan meneliti status sekelompok manusia berkaitan dengan suatu obyek, suatu kondisi, suatu pemikiran ataupun suatu peristiwa yang terjadi pada saat sekarang ini. Tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan gambaran mengenai kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto ketika belajar dalam mata kuliah Geometri Analitik Bidang sampai peneliti mendapatkan gambaran yang sistematis, faktual dan akurat berdasarkan fakta-fakta atau gejala-gejala yang telah diselidiki.

2. Subyek Penelitian

Populasi dari penelitian ini yaitu mahasiswa semester I tahun akademik 2015/2016 yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik Bidang, program studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang berjumlah

92 mahasiswa. Dari populasi tersebut diambil 1 kelas teori, yaitu kelas IA berjumlah 36 mahasiswa. Alasan pemilihan kelas dikarenakan kelas tersebut memiliki kompleksitas permasalahan lebih banyak. Kelas diberi perlakuan pembelajaran menggunakan *Collaborative Learning* untuk menumbuhkan kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika.

3. Metode Pengambilan Data

a. Tes

Tes dilakukan di akhir semester. Hasil tes ini kemudian dianalisis secara mendalam. Hasil dari analisis tes inilah yang menggambarkan kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika mahasiswa. Tes yang diberikan mengambil beberapa materi yang sekiranya dapat menampung dan mengetahui kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika mahasiswa yang dituangkan secara tulisan.

b. Observasi

Observasi dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Pelaksanaan observasi dilakukan observer. Pedoman observasi yang digunakan yaitu berupa lembar observasi. Lembar observasi yang digunakan terdiri dari lembar observasi kegiatan pembelajaran dan lembar observasi kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) yang terdiri dari lima (5) kemampuan yang harus dimiliki. Lembar observasi tersebut berupa pertanyaan-pertanyaan tentang kemampuan dasar pada kecerdasan spasial (*spacial intelligence*), dan temuan yang diperoleh observer selama proses pembelajaran

c. Dokumentasi

Dokumen yang digunakan berupa rekaman video, foto dan portofolio mahasiswa dari setiap pelaksanaan pembelajaran.

4. Teknik Analisis Data

a. Data Reduction

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dikumpulkan dan dipilih secara teliti dan rinci. Data yang tidak diperlukan disingkirkan untuk kemudian diseleksi

data yang penting untuk dianalisis. Teknik *data reduction* (Reduksi Data) berarti merangkum hal-hal yang dibutuhkan, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan hal-hal yang penting, mencari tema dan pola, dan membuang yang tidak perlu (Sugiyono, 2012)

b. Analisis Data

Analisis data merupakan penguraian suatu pokok dari berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti secara keseluruhan.

c. Data Display

Penyajian data (*Data Display*) akan dilakukan dengan cara menceritakan hasil analisis dan menyajikan hasil-hasil jawaban siswa yang merujuk kepada hasil analisis tersebut. Melalui penyajian data ini, peneliti mengharapkan bahwa akan ada data yang terorganisasi dan tersusun dalam pola hubungan sebab akibat sehingga mudah dipahami.

d. Conclusion Drawing

Berdasarkan data yang telah direduksi, dianalisis, dan kemudian disajikan, peneliti menarik kesimpulan tentang kecerdasan spasial (*spacial intelligence*) matematika mahasiswa program studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Purwokerto mata kuliah Geometri Analitik Bidang. Penarikan kesimpulan menggunakan metode induksi (Miles & Huberman, 1992) yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang umum ke yang khusus. Dari berbagai data yang mempunyai karakteristik tertentu, peneliti mengambil kesimpulan umum.

D. Hasil dan Pembahasan

1. *Collaborative Learning* Pada Mata Kuliah Geometri Analitik Bidang

Pembelajaran Geometri Analitik Bidang dapat dimaksimalkan dengan berbagai pendekatan atau model yang dapat diaplikasikan untuk meningkatkan kemampuan khusus mahasiswa, kemampuan khusus yang wajib dimiliki mahasiswa pada pembelajaran ini adalah kemampuan spasial. Untuk menumbuhkan kemampuan tersebut perlu alat mencapainya. Salah satu alat yang dapat dilakukan adalah dengan model pembelajaran Kolaboratif (*Collaborative*

Learning). Beberapa tahapan yang harus dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Engagement*

Pada tahap ini, pengajar melakukan penilaian terhadap kemampuan, minat, bakat, dan kecerdasan yang dimiliki oleh masing-masing siswa. Lalu, siswa dikelompokkan yang didalamnya terdapat siswa terpandai, sedang, dan rendah prestasinya.

b. *Exploration*

Setelah dilakukan pengelompokkan, pengajar mulai memberi tugas, misalnya dengan permasalahan agar dipecahkan oleh kelompok tersebut, dengan masalah yang diperoleh itu, semua anggota kelompok harus berusaha untuk menyumbangkan kemampuan berupa ilmu, pendapat, ataupun gagasan.

c. *Transformation*

Dari perbedaan kemampuan yang dimiliki oleh masing-masing siswa, lalu setiap anggota saling bertukar pikiran dan melakukan diskusi kelompok. Dengan begitu, siswa yang semula mempunyai prestasi rendah, lama kelamaan akan dapat menaikkan prestasinya karena adanya proses transformasi dari siswa yang memiliki prestasi tinggi kepada siswa yang prestasinya rendah.

d. *Presentation*

Setelah selesai melakukan diskusi dan menyusun laporan, lalu setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya. Pada saat salah satu kelompok melakukan presentasi, maka kelompok lain mengamati, mencermati, membandingkan hasil presentasi tersebut dan menanggapi.

e. *Reflection*

Setelah selesai melakukan presentasi, lalu proses tanya jawab antar kelompok. Kelompok yang melakukan presentasi akan menerima pertanyaan, tanggapan, atau sanggahan dari kelompok lain. Dengan pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lain, anggota kelompok harus bekerjasama secara kompak untuk menanggapi dengan baik.

Pembelajaran kolaboratif dapat menyediakan peluang untuk menuju pada kesuksesan praktek-praktek pembelajaran. Sebagai teknologi untuk pembelajaran

(*technology for instruction*), pembelajaran kolaboratif melibatkan partisipasi aktif para siswa dan meminimisasi perbedaan-perbedaan antar individu. Pembelajaran kolaboratif telah menambah momentum pendidikan formal dan informal dari dua kekuatan yang bertemu, yaitu: a) realisasi praktek, bahwa hidup di luar kelas memerlukan aktivitas kolaboratif dalam kehidupan di dunia nyata; b) menumbuhkan kesadaran berinteraksi sosial dalam upaya mewujudkan pembelajaran bermakna.

Ide pembelajaran kolaboratif bermula dari perspektif filosofis terhadap konsep belajar. Untuk dapat belajar, seseorang harus memiliki pasangan atau teman. Pada tahun 1916, John Dewey, menulis sebuah buku "*Democracy and Education*". Dalam buku itu, Dewey menggagas konsep pendidikan, bahwa kelas seharusnya merupakan cermin masyarakat dan berfungsi sebagai laboratorium untuk belajar tentang kehidupan nyata. Pemikiran Dewey yang utama tentang pendidikan (Jacob et al., 1996), adalah: (1) siswa hendaknya aktif, *learning by doing*; (2) belajar hendaknya didasari motivasi intrinsik; (3) pengetahuan adalah berkembang, tidak bersifat tetap; (4) kegiatan belajar hendaknya sesuai dengan kebutuhan dan minat siswa; (5) pendidikan harus mencakup kegiatan belajar dengan prinsip saling memahami dan saling menghormati satu sama lain, artinya prosedur demokratis sangat penting; (6) kegiatan belajar hendaknya berhubungan dengan dunia nyata dan bertujuan mengembangkan dunia tersebut.

Smith & MacGregor (1992) menerangkan bahwa metode kolaboratif didasarkan pada asumsi-asumsi mengenai siswa proses belajar sebagai berikut: a) belajar itu aktif dan konstruktif, untuk mempelajari bahan pelajaran, siswa harus terlibat secara aktif dengan bahan itu. Siswa perlu mengintegrasikan bahan baru ini dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Siswa membangun makna atau mencipta sesuatu yang baru yang terkait dengan bahan pelajaran; b) belajar itu bergantung konteks, kegiatan pembelajaran menghadapkan siswa pada tugas atau masalah menantang yang terkait dengan konteks yang sudah dikenal siswa. Siswa terlibat langsung dalam penyelesaian tugas atau pemecahan masalah itu; c) siswa itu beraneka latar belakang, para siswa mempunyai perbedaan dalam banyak hal, seperti latar belakang, gaya belajar, pengalaman, dan aspirasi.

Perbedaan-perbedaan itu diakui dan diterima dalam kegiatan kerjasama, dan bahkan diperlukan untuk meningkatkan mutu pencapaian hasil bersama dalam proses belajar; d) belajar itu bersifat social, proses belajar merupakan proses interaksi sosial yang di dalamnya siswa membangun makna yang diterima bersama.

Menurut teori interaksional dari Vygotsky, proses interaksi itu berlangsung dalam dua tahap, yaitu interaksi sosial dan internalisasi (Voigt, 1996). Kemudian, teori interaksional dengan pendekatan interaksionisme simbolik menjelaskan proses membangun makna dengan menekankan proses pemaknaan dalam diri pelaku. Masing-masing pelaku interaksi sosial mengalami proses pemaknaan pribadi, dan dalam interaksi sosial terjadi saling-pengaruh di antara proses-proses pribadi itu, sehingga terbentuk makna yang diterima bersama. Yackel & Cobb (1996) menyebut proses ini sebagai pembentukan makna secara interaktif (*interactive constitution of meaning*).

Proses pembentukan makna yang diterima bersama melibatkan negosiasi. Negosiasi adalah proses saling penyesuaian diri di antara individu-individu yang berinteraksi sosial. Negosiasi diperlukan karena setiap objek atau kejadian dalam interaksi antar manusia bersifat jamak-makna (*plurisemantic*). Agar dapat memahami objek atau kejadian, tiap-tiap orang menggunakan pengetahuan latar-belakang masing-masing dan membentuk konteks makna guna menafsirkan objek atau kejadian itu (Voigt, 1996).

Dalam lingkungan pembelajaran, proses pembentukan makna dalam diri siswa membutuhkan dukungan guru berupa topangan (*scaffolding*). Topangan adalah bantuan yang diberikan dalam wilayah perkembangan terdekat (*zone of proximal development*) siswa (Wood et al., dalam Confrey, 1995). Topangan diberikan berdasarkan apa yang sudah bermakna bagi siswa, sehingga apa yang sebelumnya belum dapat dimaknai sendiri oleh siswa sekarang dapat bermakna berkat topangan itu. Dengan demikian, topangan diberikan kepada siswa dalam situasi yang interaktif, dalam arti guru memberikan topangan berdasarkan interpretasi akan apa yang sudah bermakna bagi siswa, dan siswa mengalami perkembangan dalam proses pembentukan makna berkat topangan itu.

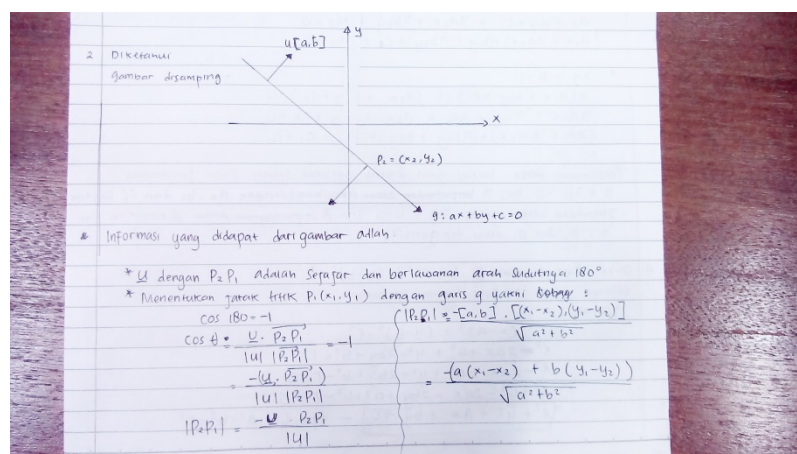
Proses negosiasi antar siswa dan pemberian topangan jauh lebih banyak terwujud dalam pembelajaran kolaboratif daripada dalam pembelajaran yang berpusat pada penyajian dan penjelasan bahan pelajaran oleh guru. Lingkungan pembelajaran kolaboratif berintikan usaha bersama, baik antar siswa maupun antara siswa dan guru, dalam membangun pemahaman, pemecahan masalah, atau makna, atau dalam menciptakan suatu atmosfer belajar.

2. Kecerdasan Spasial (*Spacial Intelligence*) Matematika Mahasiswa

Kecerdasan spasial adalah kecerdasan yang mencakup kemampuan berpikir dalam gambar, serta kemampuan untuk menyerap, mengubah dan menciptakan kembali berbagai macam aspek dunia spasial. Kecerdasan spasial berkaitan dengan kemampuan menangkap warna, arah, ruang secara akurat. Kemampuan yang terdapat dalam kecerdasan spasial pada penelitian ini adalah:

a. Hubungan Keruangan (*Spacial Relation*)

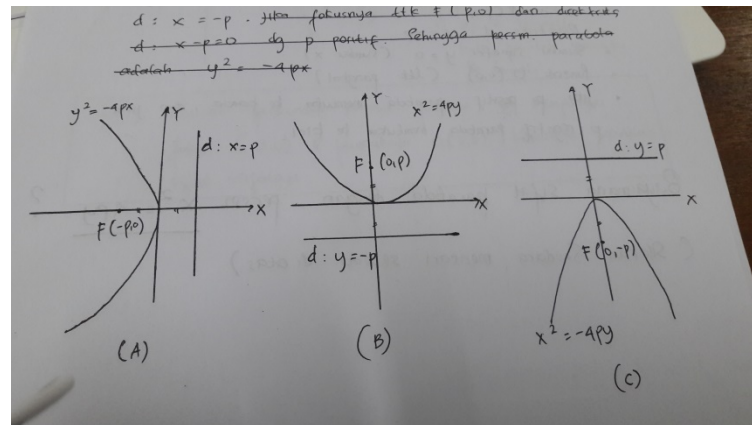
Menunjukkan persepsi tentang posisi berbagai objek dalam ruang. Dimensi fungsi visual ini mengimplikasikan persepsi tentang tempat suatu objek atau symbol (gambar, huruf, dan angka) hubungan ruangan yang menyatu dengan sekitarnya.



Gambar 1. Mahasiswa mencoba untuk menghubungkan konsep jarak titik dengan garis menggunakan grafik dan formula

b. Diskriminasi Visual (*Visual Discrimination*)

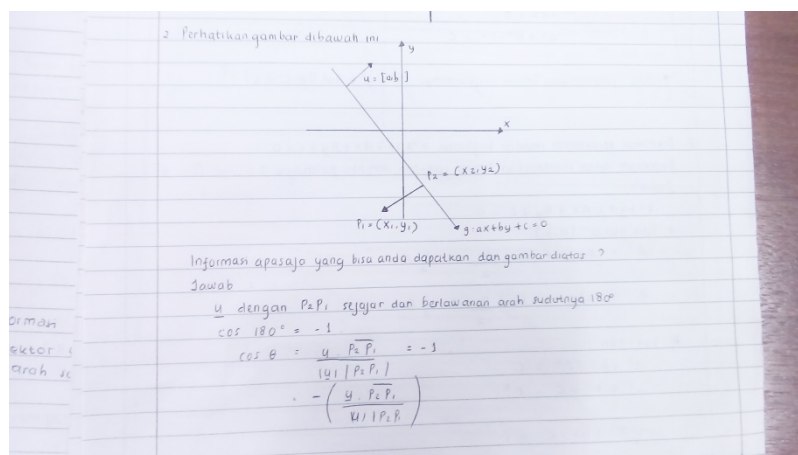
Menunjukkan pada kemampuan membedakan suatu objek dari objek yang lain. Misalkan membedakan antara gambar balok dan kubus.



Gambar 2. Mahasiswa mencoba untuk membandingkan diagram parabola dengan berbagai sifat yang dimilikinya

c. Diskriminasi Bentuk Latar Belakang (*Figure-Ground Discrimination*)

Menunjukkan pada kemampuan membedakan suatu objek dari latar belakang yang mengelilinginya. Mahasiswa yang memiliki kekurangan dalam bidang ini tidak dapat memusatkan perhatian pada suatu objek karena sekeliling objek tersebut ikut mempengaruhi perhatiannya.



Gambar 3. Mahasiswa memprediksi keterkaitan setiap komponen yang ada pada grafik untuk mencari jarak antara titik dengan garis dan mencocokkannya dengan formula

d. *Visual Clouser*

Menunjukkan pada kemampuan mengingat dan mengidentifikasi suatu objek, meskipun objek tersebut tidak diperhatikan secara keseluruhan.

Informasi:
 \vec{u} dengan $\vec{P_1P_2}$ adalah sejajar dan berlawanan arah memiliki sudut 180° . $\cos 180^\circ = -1$
 $\cos 180^\circ = \frac{\vec{u} \cdot \vec{P_1P_2}}{|\vec{u}| |\vec{P_1P_2}|} = -1$
 $\Rightarrow \vec{P_1P_2} = -\frac{|\vec{u}| |\vec{P_1P_2}|}{|\vec{u}|} \frac{\vec{u}}{|\vec{u}|}$
 $= -\frac{[(x_1-x_2)(y_1-y_2)]}{\sqrt{a^2+b^2}}$
 $= -\frac{(ax_1+by_1+c) - (ax_2+by_2+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$
 $= -\frac{(ax_1+by_1+c) - (ax_2+by_2+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$
 $= \frac{ax_2+by_2+c - (ax_1+by_1+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$
 $= \frac{ax_2+by_2 - ax_1 - by_1}{\sqrt{a^2+b^2}}$
 $= \frac{-(ax_1+by_1+c) + (ax_2+by_2+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$
 $\Rightarrow d = \frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$

Gambar 4. Mahasiswa diminta mengingat kembali informasi apa saja yang diperoleh dari identifikasi gambar grafik yang ditayangkan di papan tulis

e. Mengenal Objek (*Object Recognition*)

Menunjukkan pada kemampuan mengenal sifat berbagai objek pada saat mereka memandang. Pengenalan tersebut mencakup berbagai bentuk geometri, huruf, angka, dan sebagainya.

Diketahui gambar disamping

Informasi yang didapat dari gambar ialah

- * \vec{u} dengan $\vec{P_1P_1}$ adalah sejajar dan berlawanan arah sudutnya 180°
- * Menentukan jarak titik $P_1(x_1, y_1)$ dengan garis g yakni sebagai:

$$\cos 180^\circ = \frac{\vec{u} \cdot \vec{P_1P_1}}{|\vec{u}| |\vec{P_1P_1}|} = -1$$

$$\vec{P_1P_1} = -\frac{|\vec{u}| |\vec{P_1P_1}|}{|\vec{u}|} \frac{\vec{u}}{|\vec{u}|}$$

$$= -\frac{[(x_1-x_2)(y_1-y_2)]}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$= -\frac{(ax_1+by_1+c) - (ax_2+by_2+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$= \frac{ax_2+by_2+c - (ax_1+by_1+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$= \frac{ax_2+by_2 - ax_1 - by_1}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$= \frac{-(ax_1+by_1+c) + (ax_2+by_2+c)}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$\Rightarrow d = \frac{|ax_1+by_1+c|}{\sqrt{a^2+b^2}}$$

Gambar 5. Mahasiswa diminta untuk mencari tahu informasi apa saja yang bisa diperoleh dari grafik yang telah mereka gambar

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Pembelajaran yang telah dirancang oleh dosen model dan para dosen observer telah dapat memunculkan kecerdasan spasial (*Spacial Intelligence*). Dari hasil dan pembahasan dalam penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang dengan model *Collaborative Learning* dapat membantu perkembangan kecerdasan spasial

(*Spacial Intelligence*) mahasiswa. Pengembangan pembelajaran dilakukan sesuai dengan kebutuhan pada mahasiswa.

2. Saran

Perkembangan dunia pendidikan terus berlangsung sejalan dengan tuntutan hidup manusia untuk menjawab perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin hari semakin maju dan kompleks. Dunia pendidikan juga dituntut untuk peka terhadap perubahan dan perkembangan sekecil apa pun dalam dunia ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam konteks ini peran dosen tidaklah kecil. Dosen atau guru sebagai ujung tombak pelaksana pendidikan terdepan dituntut untuk terus mengembangkan pengetahuan, kemampuan serta keterampilannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W. 2012. *Educational Research*. Boston: Pearson Education.
- Creswell, J. W. 2012. *Research Design*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Fraenkel, R. J., & Wallen, E. N. 2010. *How To Design And Evaluate Research in Education*. Boston: Mc Graw Hill
- Giaquinto. (2007). *Spacial intelligence for improving your ability in geometry*. Oklahoma: New Light Published
- Gokhale. (1997). *Collaborative in team education for learning process*. New York: Simon & Son Inc.
- Hodward. (1989). *New perspective intelligence in math*. Ohio: Kinchinston Press Inc.
- Joolingen, W.R. van. (2006). *Case study: how collaborative learning can improve the spacial intelligence in geometry class*. National Academy of Science, 26, 216-225
- Keohane. (2003). *Educating students into collaborative learning*. Michigan: Madagascar Ltd
- Musrifoh. (2004). *Kecerdasan Spasial dan Visual dalam Geometri*. Bandung: Nusa Indah Pustaka

Myers, John. (1991). *Collaborative learning process and goals*. Texas: Sunshine Printing

Panitz, Ted. (1996). *Collaborate students into class*. Brimingham: Universal Press Ltd.

Reid. (2004). *This is it: The solving to cover learning in team*. Washington: Springer

Shearer. (2004). *What intelligence that cover you in geometry?*. New Jersey: Routledge