

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Representasi Matematik

Berkaitan dengan peran representasi dalam upaya mengembangkan dan mengoptimalkan kemampuan matematika siswa, sangat tepat jika dalam NCTM (2000) mencantumkan representasi (*representation*) sebagai proses standar kelima setelah *problem solving*, *reasoning*, *communication* dan *connection*. Menurut Jones (Hudiono, 2005) terdapat beberapa alasan penting dimasukkannya standar representasi sebagai bagian dari proses belajar, yaitu;

1. Kelancaran dalam melakukan translasi antara berbagai bentuk representasi berbeda, merupakan kemampuan mendasar yang perlu dimiliki siswa untuk membangun suatu konsep dan berpikir matematis
2. Ide-ide matematik yang disajikan guru melalui berbagai gaya representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap pemahaman siswa dalam mempelajari matematika.
3. Siswa membutuhkan latihan dalam membangun representasinya sendiri sehingga memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah.

Sasaran representasinya dalam pembelajaran diuraikan dalam NCTM (2000) dengan sangat jelas. Berkaitan dengan representasi, dalam suatu program pembelajaran terdapat tiga tujuan utama yang diharapkan dikuasai oleh siswa, yaitu;

1. Membuat dan menggunakan representasi untuk menyusun, mencatat dan menjelaskan ide-ide matematika.
2. Memilih, menerapkan dan melakukan translasi antar representasi matematika untuk memecahkan masalah.
3. Menggunakan representasi sebagai model dan menginterpretasi fenomena fisik, sosial dan matematika.

Representasi tidak hanya menekankan pada produk tetapi juga proses. Bentuk representasi berupa representasi eksternal, bukanlah semata-mata sebagai suatu produk. Suatu aktivitas yang menghasilkan bentuk representasi eksternal sebagai suatu bentuk yang dapat diobservasi adalah menggambarkan proses yang terjadi secara internal didalam pikiran siswa yang melakukan aktivitas (*doing mathematics*). Oleh karena itu representasi seharusnya dilatihkan sebagai suatu elemen yang esensial untuk mendukung pemahaman konsep-konsep matematika dan kaitannya, dalam pendekatan matematika sebagai komunikasi, dan lebih mengenal koneksi (keterkaitan) yang terjadi diantara konsep-konsep matematika, dan didalam menerapkan matematika pada situasi yang realistik melalui pemodelan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematik itu adalah kemampuan menyatakan masalah/uraian dalam bentuk penjelasan/pengilustrasian, gambar, diagram dan ekspresi matematik dan sebaliknya. Contoh permasalahan yang berhubungan dengan representasi matematika siswa adalah sebagai berikut; lukislah jarak dari titik T ke garis AC pada limas segiempat beraturan T.ABCD. Representasi internal yang terjadi

dalam diri siswa dituangkan oleh gambar ruas garis pada limas segiempat T.ABCD yang dilukis dari titik T tegak lurus ke ruas garis AC, yang mereka gambar sebagai representasi eksternalnya. Jawaban siswa akan menunjukkan tingkat kemampuan representasi mereka untuk menggambarkan jarak dari suatu titik ke suatu garis dengan membuat ruas garis yang tegak lurus dari suatu titik ke suatu garis.

B. Komunikasi Matematik

Pengertian komunikasi secara implisit menurut Effendy (Sriwiani, 2011) adalah proses penyampaian suatu pesan oleh seseorang kepada orang lain untuk memberitahu atau mengubah sikap, pendapat, atau perilaku baik langsung secara lisan, maupun tak langsung melalui media. Di dalam berkomunikasi tersebut harus dipikirkan bagaimana caranya agar pesan yang disampaikan seseorang itu menimbulkan dampak atau efek tertentu pada orang lain. Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, orang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk bahasa matematik. Lebih lanjut Effendy (Sriwiani, 2011) mengemukakan bahwa dampak yang ditimbulkan komunikasi dapat diklarifikasikan menurut kadarnya yaitu dampak kognitif, afektif, dan psikomotor.

Kemampuan komunikasi matematik dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, di mana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian

suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi, masyarakat dapat menyampaikan informasi dalam bahasa matematika. Jika kita sepakat bahwa matematika merupakan suatu bahasa dan bahasa tersebut sebagai bahasa terbaik dalam komunitasnya, maka mudah dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar dan mengakses matematika. Bahasa simbol adalah alat untuk mengkomunikasikan dan mempresentasikan konsep, struktur dan hubungan dalam matematika. Pendapat tersebut mengisyaratkan bahwa matematika merupakan suatu bahasa yang bisa membawa pesan untuk dikomunikasikan. Bahkan bahasa matematika sangatlah universal, dengan simbol-simbol yang dikenal diseluruh dunia. Berbeda dengan bahasa verbal yang sangat penuh dengan keterbatasan, dimana hanya kelompok tertentu yang akan memahami suatu bahasa verbal sesuai dengan daerahnya masing-masing. Misalnya untuk simbol \in , di seluruh dunia tentu mengenal arti dari simbol tersebut, namun manakala simbol tersebut disajikan dalam bahasa verbal “elemen/anggota” tentu saja itu hanya akan dimengerti oleh masyarakat yang mengenal bahasa Indonesia.

Oleh karena keterbatasan dari bahasa verbal yang dimaksud di atas, maka masyarakat dituntut untuk mampu menggunakan bahasa matematika agar dapat berpikir secara matematik dan berkomunikasi secara matematik. Begitu pula dalam pembelajaran matematika khususnya dan umumnya pada semua mata pelajaran baik di lembaga pendidikan nonformal ataupun pendidikan formal di

sekolah, siswa dituntut mampu berkomunikasi secara matematik, seperti yang diungkapkan Lindquist di atas bahwa komunikasi adalah esensi dari belajar dan mengajar.

Sasaran komunikasinya dalam pembelajaran diuraikan dalam NCTM (2000) dengan sangat jelas. Berkaitan dengan komunikasi, dalam suatu program pembelajaran terdapat empat tujuan utama yang diharapkan dikuasai oleh siswa, yaitu;

1. Mengorganisasikan dan memperkuat pemikiran matematika mereka melalui komunikasi;
2. Mengomunikasikan pemikiran matematika mereka secara logis dan jelas kepada teman, guru dan lainnya;
3. Menganalisis dan mengevaluasi pemikiran matematika dan strategi lainnya;
4. Menggunakan bahasa matematika untuk menjelaskan ide-ide matematika secara tepat.

C. Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dalam Pembelajaran Matematika

1. Pembelajaran Matematika

Di dalam dunia pendidikan, kegiatan belajar mengajar dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan oleh guru dan siswa, atau oleh dosen dan mahasiswa dalam proses pembelajaran (Vembrianto, dkk, 1933 : 28). Menurut Syamsudin, Abin (1997 : 109) mengatakan bahwa, proses belajar mengajar dapat diartikan sebagai satu interaksi antara siswa dan guru dalam rangka mencapai suatu tujuan. Sedangkan Syah, Muhibin (2003 : 237) mengatakan bahwa proses

belajar mengajar adalah sebuah kegiatan integral (utuh terpadu) antara siswa sebagai pelajar dengan guru sebagai pengajar yang sedang mengajar. Dalam kesatuan ini terjadi interaksi resiprokal yakni hubungan antara guru dengan para siswa dalam situasi intruksional yaitu suasana yang bersifat pengajaran. Jadi pembelajaran matematika adalah proses belajar mengajar yang merupakan hubungan interaksi antara guru dengan siswa dalam rangka mencapai prestasi belajar mengajar matematika.

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Student Teams-Achievement Division (STAD) merupakan tipe *cooperative learning* yang paling banyak diteliti oleh para pemerhati pendidikan dan paling direspon siswa, dibanding tipe-tipe *cooperative learning* lainnya, karena STAD dari segi tahap-tahap pelaksanaan pembelajarannya, adalah tipe yang paling sederhana, sehingga siswa tidak terlalu dibebani dengan aturan-aturan yang ditentukan.

Secara garis besar, tahap-tahap yang dilakukan dalam *cooperative learning* menggunakan tipe STAD, dijelaskan sebagai berikut (Slavin, 1995: 71):

a. Tahap Persiapan

Tahap ini sebagai tahap awal. Guru mempersiapkan materi yang dirancang sedemikian rupa untuk pembelajaran secara kelompok, lembar tugas kelompok, lembar tugas individu, dan lembar observasi. Kemudian pembentukan kelompok yang terdiri dari empat sampai enam orang yang heterogen dengan cara merengking siswa berdasarkan prestasi akademiknya (nilai ulangan sebelumnya

dan skor pretes siswa), jenis kelamin, strata sosial, dan kemampuan berkomunikasi. Guru juga hendaknya memberikan pemahaman aturan-aturan dasar kepada siswa, yaitu siswa tetap berada dalam kelas, mengajukan pertanyaan kepada kelompok terlebih dahulu, sebelum mengajukan pertanyaan kepada guru, memberikan umpan balik terhadap ide-ide dengan menghindari saling mengkritik sesama anggota kelompok, dan semua anggota tiap kelompok belajar bersama yang tidak tahu bertanya kepada yang tahu dan sebaliknya.

b. Tahap Penyajian Materi

Dalam tahap ini, siswa diberi penjelasan tentang indikator hasil belajar dan dimotivasi rasa ingin tahunya tentang konsep yang akan dipelajari dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, guru memberikan apersepsi dengan tujuan mengingatkan siswa terhadap materi prasyarat yang telah dipelajari, agar siswa dapat menghubungkan konsep yang akan disajikan dengan informasi yang telah dimiliki.

c. Tahap Kegiatan kelompok

Dalam kegiatan kelompok, guru membagikan LKS kepada tiap siswa sebagai bahan yang akan dipelajari. Di samping untuk mempelajari konsep-konsep, LKS juga digunakan untuk melatih keterampilan kooperatif siswa. Mereka harus saling berbagi dan saling membantu dalam menyelesaikan tugas, dan hasilnya dikumpulkan sebagai hasil kerja kelompok. Guru harus mampu berperan sebagai fasilitator dan motivator kerja kelompok.

d. Tahap Tes Individu (Kuis)

Kuis dilakukan setiap selesai pembelajaran untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan belajar telah dicapai secara individu selama bekerja dalam kelompok. Hasil kuis didata dan digunakan sebagai perkembangan individu dan disumbangkan sebagai nilai kelompok.

e. Tahap Perhitungan Skor Perkembangan Individu

Tujuan tahap ini adalah untuk memacu setiap siswa meraih prestasi maksimal, dan melakukan yang terbaik bagi dirinya berdasarkan prestasi sebelumnya (skor pretes). Berdasarkan skor pretes, setiap siswa memiliki kesempatan yang sama untuk memberikan sumbangan skor maksimal yang diperoleh bagi kelompoknya.

f. Tahap Penghargaan Kelompok

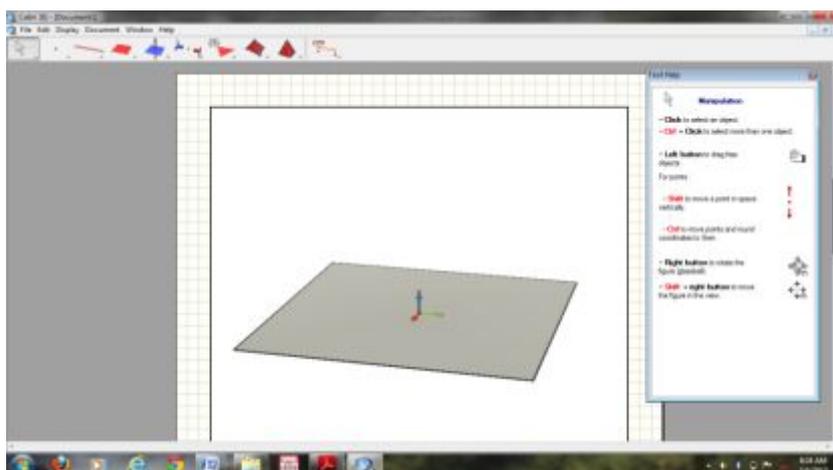
Tahap terakhir ini, guru memberikan penghargaan terhadap kelompok dengan berdasarkan skor rata-rata kelompok. Skor rata-rata kelompok ini diperoleh dari menjumlahkan seluruh skor hasil kuis dan perkembangan individu dan hasilnya dibagi banyaknya jumlah anggota kelompok tersebut. Kelompok mendapat sertifikat penghargaan dengan kategori kelompok baik (*Good*), kelompok terbaik (*The Best*), dan kelompok terbaik dari yang terbaik (*Best of the Best*).

D. Program Cabri 3D

Program Cabri 3D berguna untuk memfasilitasi siswa dalam mengkonstruksi obyek-obyek geometri, akan tetapi kurang efektif apabila guru tidak mengontrol kegiatan belajar karena siswa cenderung membuang waktu. Hal ini dapat diatasi dengan meminta siswa mengkonstruksi obyek-obyek geometri sesuai dengan langkah-langkah konstruksi yang telah disiapkan.

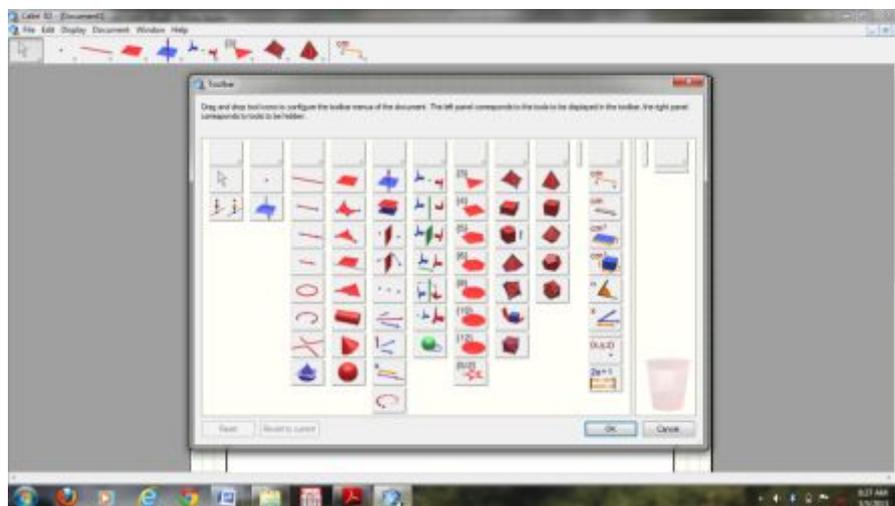
Secara umum program Cabri 3D terdiri dari *Menu*, *Toolbar*, dan *Drawing Area*. Pada bagian menu ditampilkan *File*, *Edit*, *Display*, *Document*, *Window*, dan *Help*. Pada bagian *Toolbar* ditampilkan *toolbox* yang dapat digunakan untuk menciptakan dan memodifikasi satu figur. *Toolbox* terdiri dari *Manipulation*, *Points*, *Curves*, *Surfaces*, *Relative Constructions*, *Regular Polygons*, *Polyhedra*, *Regular Polyhedra (Platonic Solids)*, *Measurement and Calculation Tools*, dan *Transformations*.

Gambar 2.1 Tampilan Screen Program Cabri 3D



Pada Gambar 2.1 tampak tampilan halaman utama pada Software Cabri 3D. Pada bagian atas tampak toolbar berisi menu-menu yang penjelasannya ada pada Gambar 2.2. Di bagian kanan atas tampak *box Replay Construction* yang digunakan untuk memutar ulang langkah-langkah konstruksi kerja pada Software Cabri 3D.

Gambar 2.2 Tampilan Toolbox/Menu Cabri 3D



Setelah lebih mengenal Software Cabri 3D, kita akan mengetahui bahwa software ini benar-benar bisa menjadi media yang mampu membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan mereka. Di dalam software ini siswa dapat bereksplorasi dengan bebas ketika memanipulasi sebuah objek geometri, mengubah bentuk, ukuran, jarak, menghubungkan beberapa objek, dan lain-lain. Siswa dapat berperan aktif ketika berusaha memahami sifat-sifat dari sebuah atau beberapa objek geometri. Hal ini pun dilengkapi lagi dengan tampilan yang menarik dan ikon-ikon operasional yang mudah dipahami, dengan harapan ini mampu memberi motivasi bagi siswa ketika menggunakannya.

Jika kita melihat definisi media menurut para ahli, software Cabri 3D merupakan salah satu media yang sudah memenuhi kriteria sebagai media yang mampu memotivasi siswa. Di dalam Sadiman (2002) Gagne menyatakan media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan yang dapat merangsangnya untuk belajar. Juga Briggs berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Dan menurut peneliti inilah kelebihan yang dimiliki oleh Software Cabri 3D. Software ini mampu memberikan tampilan yang menarik serta cara pengoperasian yang mudah.

E. Pembelajaran Bangun Ruang

Dalam penelitian ini, permasalahan geometri yang dibahas dikhususkan pada Standar Kompetensi “Menentukan kedudukan, jarak, dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang dimensi tiga” pada Sekolah Menengah Atas kelas 10 semester genap.

1. Kedudukan Titik, Garis dan Bidang pada Bangun ruang

- a. Kedudukan sebuah titik terhadap garis
 - 1) Suatu titik terletak pada suatu garis
 - 2) Suatu titik terletak di luar garis
- b. Kedudukan sebuah titik terhadap bidang
 - 1) Suatu titik terletak pada suatu bidang
 - 2) Suatu titik terletak di luar sebuah bidang
- c. Kedudukan sebuah garis terhadap garis yang lain

- 1) Kedua garis itu sejajar
 - 2) Kedua garis itu berpotongan di sebuah titik
 - 3) Kedua garis itu bersilangan
- d. Kedudukan garis terhadap bidang
- 1) Garis terletak pada bidang
 - 2) Garis sejajar dengan bidang
 - 3) Garis menembus bidang di suatu titik
- e. Kedudukan sebuah bidang dengan bidang lain
- 1) Kedua bidang itu berimpit
 - 2) Kedua bidang itu sejajar
 - 3) Kedua bidang itu berpotongan

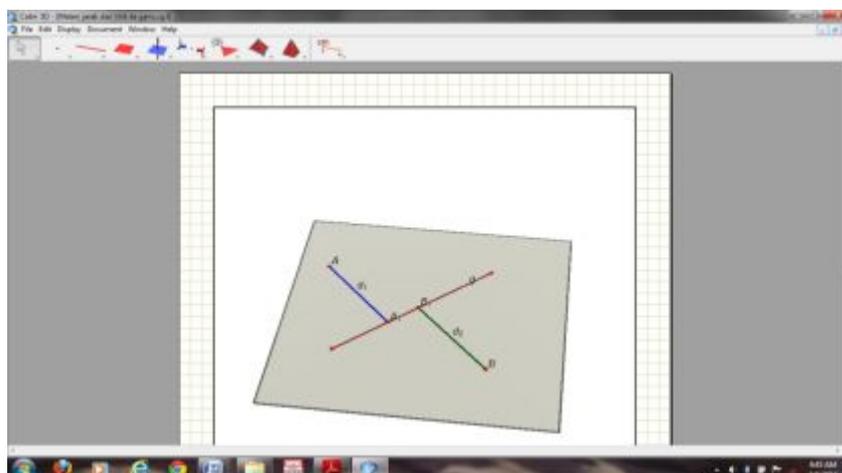
2. Jarak dalam Bangun Ruang

- a. Jarak dari titik ke garis

Definisi :

“Jarak antara sebuah titik dengan sebuah garis adalah jarak tegak lurus dari titik ke garis tersebut atau lintasan terpendek yang dapat ditarik dari titik ke garis itu. Misalnya pada Gambar 2.3 diperlihatkan bahwa jarak dari titik A ke garis g sama dengan AA_1 , dimana AA_1 tegaklurus garis g dan panjang AA_1 adalah d_1 satuan panjang.”

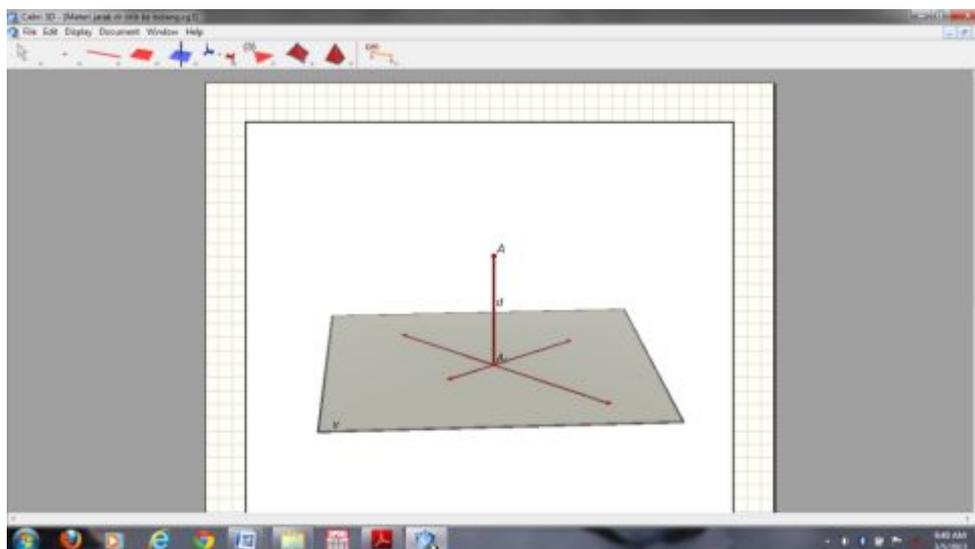
Gambar 2.3 Jarak dari Titik ke Garis



b. Jarak dari titik ke bidang

“Jarak antara sebuah titik dengan sebuah bidang adalah jarak tegaklurus dari titik ke bidang tersebut. Dalam Gambar 2.4 diperlihatkan bahwa $AA_1 = d$ satuan panjang adalah jarak dari titik A ke bidang V di mana AA_1 tegaklurus bidang V.”

Gambar 2.4 Jarak dari Titik ke Bidang



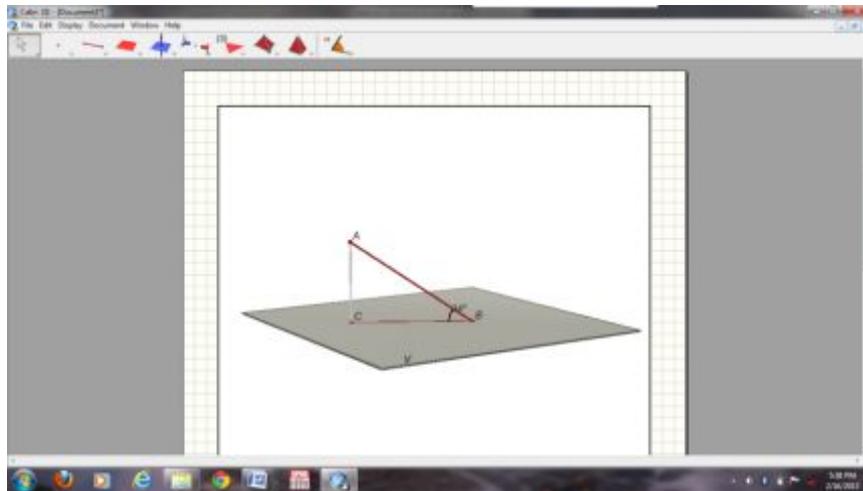
3. Sudut dalam Bangun Ruang

a. Sudut Antara Garis dan Bidang

Definisi :

“Jika garis AB menembus bidang V di titik B, dan proyeksi AB pada bidang V adalah CB, maka sudut antara garis AB dan bidang V adalah $\angle ABC$ seperti tampak pada Gambar 2.5”

Gambar 2.5 Sudut Antara Garis dengan Bidang

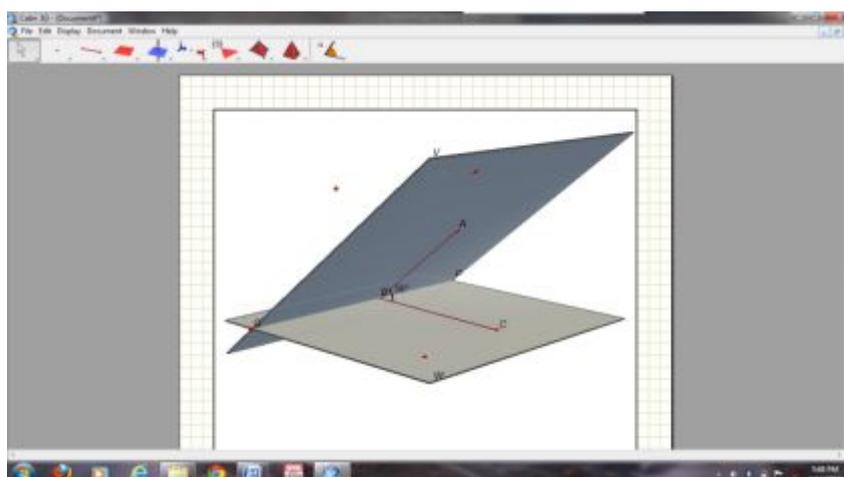


b. Sudut antara dua bidang

Definisi :

“Sudut antara bidang V dan W yang berpotongan menurut garis PQ seperti tampak pada Gambar 2.6 adalah $\angle ABC$ dimana AB pada V, BC pada W, titik B pada PQ, $AB \perp PQ$ dan $BC \perp PQ$.”

Gambar 2.6 Sudut Antara Dua Bidang



F. Pembelajaran Kooperatif tipe STAD Berbantuan program Cabri 3D

Model pembelajaran ini dapat digunakan untuk pembelajaran yang memerlukan alat bantu visual, karena program Cabri 3D merupakan software yang memiliki banyak icon menu yang dapat digunakan menjelaskan materi aljabar, analisis, geometri dan trigonometri.

Teknik pelaksanaan model pembelajaran ini adalah sama halnya seperti model pembelajaran kooperatif tipe STAD hanya dalam tahap penyajian materi, guru dalam menyampaikan materi ajar menggunakan media komputer berupa program Cabri 3D, kemudian dalam tahap kegiatan kelompok, siswa dalam setiap kelompoknya menggunakan komputer yang di dalamnya ada program cabri 3D, karena Lembar Kerja Siswa dilengkapi dengan petunjuk penggunaan program Cabri 3D untuk membantu menyelesaikan tugasnya. Pelaksanaan model pembelajaran ini dapat dilakukan di ruang Laboratorium Komputer atau di ruang belajar dengan minimal setiap kelompok tersedia satu laptop.

G. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah pengajaran tradisional dimana guru menjelaskan konsep materi pelajaran, siswa mencatat dan diberikan kesempatan untuk bertanya, guru memberikan contoh-contoh soal latihan. Pembelajaran konvensional menurut Ruseffendi (1991) adalah pembelajaran biasa yaitu diawali oleh guru memberikan informasi, kemudian menerangkan suatu konsep, siswa bertanya, guru memeriksa apakah siswa sudah mengerti atau belum, memberikan contoh soal aplikasi konsep, selanjutnya

meminta siswa untuk mengerjakan di papan tulis. Siswa bekerja secara individual atau bekerja sama dengan teman yang duduk di sampingnya, kegiatan terakhir adalah siswa mencatat materi yang diterangkan dan diberi soal-soal pekerjaan rumah.

Jadi dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang berpusat pada guru dan siswa hanya menerima pengetahuan tanpa mengetahui dari mana pengetahuan itu diperoleh. Siswa diberi pengetahuan yang bersifat hafalan dan latihan-latihan. Pembelajaran seperti ini tidak bermakna bagi siswa dan apa yang sudah dihafalkan akan dengan mudah dilupakan begitu pelajaran tersebut berlalu.

H. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian terdahulu yang mendukung permasalahan penelitian diantaranya upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran Geometri melalui model kooperatif tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Berbasis Program Cabri Geometri II Plus (Yusak Muabuai, 2009). Penelitian tersebut secara umum melaporkan bahwa kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa ada dalam kategori sedang.

Kemudian upaya meningkatkan kemampuan representasi matematis melalui pembelajaran kontekstual (Hutagaol, 2007). Penelitian tersebut secara umum melaporkan hasil belajar matematika melalui berbagai model pembelajaran tergolong antara rendah dan tinggi.