

PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS METODE *INQUIRY* BERBANTUAN CABRI 3D PADA MATERI RUANG DIMENSI TIGA

Pasttita Ayu Laksmiwati¹, Dr. Ali Mahmudi, M.Pd²
Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta

¹Email: pasttitaayu@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran matematika berbasis metode Inquiry berbantuan cabri 3D pada materi ruang dimensi tiga. selanjutnya dapat menumbuhkan minat belajar matematika dan membantu siswa untuk meningkatkan prestasi matematika menjadi hal yang harus kita perhatikan.

Penelitian ini menggunakan metode *inquiry*, yang diharapkan melalui metode ini siswa dapat menghubungkan antara pengetahuan yang sudah mereka miliki dengan pengetahuan baru yang dikerjakan melalui kerjasama, belajar satu sama lain dan memiliki tanggung jawab untuk proses belajar mereka. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran berbasis komputer. Salah satu software komputer yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika khususnya pada materi geometri dengan metode *inquiry* adalah Cabri 3D. Cabri 3D merupakan software aplikasi komputer yang digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi geometri. Pemanfaatan software ini lebih khususnya, digunakan pada pembelajaran matematika pada materi ruang dimensi tiga dan dibantu secara operasional dengan *student worksheet*.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (*research and development*). Dikembangkan dengan model penelitian model ADDIE (*Analysis, Desain, Development, Implementation, Evaluation*). Berupa pengembangan media interaktif berbasis metode *inquiry* berbantuan Cabri 3D pada materi ruang dimensi tiga. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang dimaksudkan untuk mengembangkan media interaktif berbasis metode *inquiry* berbantuan cabri 3D pada materi ruang dimensi tiga untuk siswa kelas X SMA.

Produk yang dikembangkan merupakan produk yang dibuat sendiri, dan yang dimaksud adalah *student worksheet* berbantuan Cabri 3D yang menggunakan metode *inquiry* untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran matematika.

Keywords: Cabri, inquiry, student worksheet

PENDAHULUAN

Pemerintah Indonesia saat ini telah berusaha meningkatkan kualitas pendidikan nasional. Pengembangan kurikulum telah disusun sehingga mendukung kebutuhan tiap sekolah yang berbeda-beda. Upaya peningkatan prestasi belajar siswa juga telah diupayakan melalui peningkatan standar minimal dalam ujian nasional yang diharapkan dapat menjadi indikator dalam meningkatnya kualitas pendidikan. Akan tetapi pada

kenyataannya kemampuan siswa dari jenjang sekolah menengah atas masih belum sesuai harapan.

Memang pada kenyataannya matematika merupakan pengetahuan yang terus berkembang dan memiliki karakteristik yang bersifat abstrak, hal ini yang seringkali menjadi penghambat bagi siswa untuk memahami konsep matematika dan meningkatkan prestasi matematika. Menumbuhkan minat belajar matematika dan membantu siswa untuk meningkatkan prestasi matematika menjadi hal yang harus kita perhatikan.

Oleh karena itu saat ini pemanfaatan strategi pembelajaran yang efektif di sekolah sangat diperlukan. Salah satu strategi pembelajaran yang sesuai adalah pembelajaran dengan metode *inquiry*. Menurut Natalie Brown et all (2007:12) strategi pembelajaran ini berbeda dengan ekspositori, dimana pada ekspositori bahan pelajaran disampaikan dalam bentuk jadi dan siswa dituntut untuk menguasai bahan tersebut sedangkan guru menjadi penyampai informasi.

Selain menggunakan metode *inquiry* dalam pembelajaran matematika perlu juga menggunakan media pembelajaran salah satunya media pembelajaran berbasis komputer. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menjadi relevan dengan keadaan saat ini dimana telah banyak sekolah memiliki komputer bahkan laboratorium yang baik dan memadai. Akan tetapi, pada kenyataannya pemanfaatan komputer tersebut masih sebatas pada mata pelajaran komputer. Integrasi dengan mata pelajaran lainnya, pada khususnya matematika masih kurang, sedangkan dibebberapa sekolah yang sudah memanfaatkan komputer sebagai media pembelajaran matematika hanya sebatas pada pengajaran misalnya presentasi dengan LCD, yang belum secara aktif melibatkan siswa dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut disebabkan karena terbatasnya media pembelajaran matematika yang berbasis komputer dan juga keterbatasan kemampuan guru untuk mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis komputer. Berdasarkan hal tersebutlah yang mendorong perlunya pengembangan media pembelajaran berbasis komputer yang dimanfaatkan secara luas untuk mendukung pembelajaran matematika.

Salah satu software komputer yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika khususnya pada materi geometri dengan metode *inquiry* adalah Cabri 3D. Sebelumnya telah ada program Cabri Geometry II Plus yang berupa program dua dimensi yang saat ini telah dikembangkan menjadi tiga dimensi yang

lebih membantu pemahaman siswa khususnya materi geometri ruang. Perbedaan yang tampak terletak pada animasi dimana pada cabri dua dimensi lebih mendukung untuk geometri bidang.

Cabri 3D merupakan software aplikasi komputer yang digunakan dalam pembelajaran matematika pada materi geometri. Melalui software ini kedudukan titik, garis dan bidang pada bangun ruang dan sebagainya dapat dengan mudah dibuat.

Beberapa manfaat dapat diambil dari Cabri 3D ini antara lain:

1. Gambar-gambar bangun geometri yang biasanya dilakukan menggunakan bangun baik berupa kerangka bangun maupun bangun ruang dari jaring-jaring dapat dibuat dengan mudah yang lebih cepat dan teliti.
2. Adanya animasi gerakan (*dragging*) dapat memberikan visualisasi dengan jelas.
3. Dapat digunakan sebagai alat evaluasi apakah pekerjaan yang dilakukan adalah benar atau salah.
4. Memudahkan guru dan siswa untuk menyelidiki sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek sebagai alat bantu dalam metode *inquiry*.

Berdasarkan semua permasalahan tersebut penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian mengenai pembelajaran matematika dengan metode *inquiry* berbantuan Cabri 3D. Sehingga selanjutnya melalui hasil penelitian diharapkan dapat membantu pengintegrasian media pembelajaran berbasis komputer pada pembelajaran matematika di sekolah.

Penelitian ini memiliki *output* berupa *student worksheet* berbasis metode *inquiry* berbantuan cabri 3D pada materi ruang dimensi tiga yang digunakan dalam pembelajaran matematika untuk kelas X SMA.

A. PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Pembelajaran menurut Slavin (2011:177) didefinisikan sebagai perubahan dalam diri seseorang yang disebabkan oleh pengalaman. Pembelajaran sangat erat kaitannya dengan perkembangan sehingga melalui pembelajaran siswa dapat berkembang dan menjadi dewasa.

Dalam pembelajaran guru memerlukan sebuah desain. Menurut Made Wena (2009: 2) pembelajaran upaya membelajarkan siswa. Oleh karena itu pembelajaran harus direncanakan dan di disain dengan baik agar proses pembelajaran dapat berlangsung dengan efektif dan efisien. Perlu adanya pembelajaran yang direncanakan dan didukung

iklim pembelajaran yang kondusif yang mendukung suasana belajar. Iklim demikian akan mendorong terwujudnya proses pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif dan bermakna yang lebih menekankan *learning to know, learning to do, learning to be dan learning to live together* (Mulyasa, 2006: 33).

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses dari upaya perubahan yang terjadi dalam diri siswa. Suatu proses perubahan dimana melalui proses yang dilaluinya siswa dapat meningkatkan kreatifitas serta dapat mempelajari informasi, kemampuan dan konsep tertentu yang akan bermanfaat dalam kehidupan dewasa.

Matematika memiliki posisi yang penting dalam kurikulum pendidikan di Indonesia. Hal ini dapat dilihat pula dari Ujian Nasional dimana Matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang diujikan. Matematika merupakan suatu bahan kajian yang memiliki objek abstrak dan dibangun melalui proses penalaran deduktif, yaitu kebenaran suatu konsep diperoleh sebagai akibat logis dari kebenaran sebelumnya sehingga keterkaitan antar konsep dalam matematika bersifat sangat kuat dan jelas (Depdiknas, 2004: 6).

Herman Hudoyo (1989: 3) hakekat matematika berkenaan dengan ide-ide (gagasan-gagasan), struktur-struktur dan hubungan-hubungannya diatur secara logika sehingga matematika itu berkaitan dengan konsep-konsep abstrak.

Dalam Erman Suherman (2003:15), istilah matematika berasal dari bahasa Yunani *mathematike* yang berarti *relating to learning*. Kata *mathema* berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*) dan *Mathematike* berarti belajar (*berfikir*).

Berdasarkan definisi para ahli yang dikutip diatas, pengertian matematika diatas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang lebih menekankan dunia penalaran dan logika yang erat kaitannya dengan konsep kebenaran dan menciptakan kemampuan berfikir analitik dan kritis dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Ebbutt dan Straker (Marsigit, 2009) menyatakan bahwa pembelajaran matematika di sekolah merupakan kegiatan penelusuran pola dan hubungan. Implikasi dari pandangan ini terhadap pembelajaran matematika adalah: (1) memberi kesempatan siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan menyelidiki pola-pola untuk menentukan hubungan; (2) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan berbagai cara; (3) mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, perbandingan, pengelompokan, dsb; (4) mendorong siswa menarik kesimpulan secara umum; (5)

membantu siswa memahami dan menemukan hubungan antara pengertian yang satu dengan yang lainnya.

Dari semua uraian diatas maka yang dimaksud pembelajaran matematika sekolah adalah proses belajar mengajar matematika yang dilaksanakan di lingkungan sekolah yang berfungsi sebagai alat, pola pikir, dan pengetahuan serta bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika seperti yang tercantum dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.

B. METODE *INQUIRY*

Menurut Natalie Brown et all (2007:2) melalui pendekatan *inquiry* kemampuan berfikir matematika (*mathematical thinking*) menjadi ciri-ciri khusus dalam kelas *inquiry*. *Inquiry* merupakan salah satu metode pembelajaran yang mengutamakan siswa untuk memiliki peran utama dalam pembelajaran sehingga siswa aktif terlibat dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran *inquiry* siswa diibaratkan sebagai seorang ilmuwan yang sedang memecahkan suatu permasalahan dan siswa berupaya untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada. Apabila kita menelisik lebih jauh menurut tujuan dari metode *inquiry*, yakni diharapkan siswa dapat memperoleh pengetahuan dan ketrampilan dalam menentukan solusi yang tepat dalam setiap masalah pada mata pelajaran yang mereka dapatkan.

Berdasarkan *the Benchmarks for Science Literacy* (AAAS, 1993) dalam Jarret (1997:3) gagasan dari *Inquiry* pada dasarnya lebih kompleks dari metode tradisional. Lebih dari metode yang sistematis dan terorganisir. *Inquiry* merupakan metode yang lebih halus (*subtle*), fleksibel dan menuntut suatu proses.

Haury cites scientist Alfred Novak's (Jarret, 1997:3), mendefinisikan *inquiry* sebagai kebiasaan manusia dalam menghadapi kesulitan yang menghasilkan penjelasan yang masuk akal dari rasa keingintahuan mereka. Dengan kata lain *inquiry* mencakup seluruh kegiatan dan kemampuan yang aktif dalam melakukan penelusuran pengetahuan dan pemahaman untuk mendapatkan jawaban yang memuaskan dari rasa ingin tahu. *Inquiry* juga erat kaitannya dengan matematika. Dalam dunia pendidikan matematika saat ini, pembelajaran yang ada saat ini tidak hanya sebatas aritmatika dan algoritma. Tetapi lebih dalam lagi mencakup data, pengukuran dan penelusuran pola.

Menurut Jarret (1997:3) *inquiry is continuum and just a good teaching. Inquiry is continuum*, memiliki makna bahwa dalam pembelajaran *inquiry* merupakan suatu

kesatuan, dimana terdapat penugasan terstruktur (*structured hands-on activities*), *cook-book experiments*, bahkan mencakup *guided inquiry* dengan bimbingan. *Inquiry just a good teaching*, karena berdasarkan penelitian yang ada *inquiry* merupakan suatu strategi pembelajaran yang efektif (Jarret, 1997:5).

Demikian pula berdasarkan *National Council of Teachers of Mathematics* (Jarret, 1997:7) , *inquiry is one of the most important contexts in which students learn mathematical concepts and knowledge: by exploring, conjecturing, reasoning logically, and evaluating whether something makes sense or not. Inquiry* merupakan salah satu konteks yang paling penting dalam proses belajar siswa mengenai konsep matematika dan pengetahuan dengan menyelidiki, menduga, berfikir secara logis, dan melakukan evaluasi mana yang masuk akal atau tidak.

During discourse, students develop ideas and knowledge collaboratively, while the teacher initiates and orchestrates discussion to foster student learning. This collaboration “models mathematics as it is constructed by human beings: within an intellectual community” (NCTM, 1991) (Jarret, 1997:7). Selama pembelajaran *inquiry*, siswa mengembangkan ide dan pengetahuan secara kolaboratif, ketika guru menggagas dan menyusun sebuah diskusi yang mendukung belajar siswa. Kolaborasi ini merupakan model matematika yang mengkonstruksi intelektual.

Penggunaan pembelajaran *inquiry* secara nyata oleh siswa seperti seorang ilmuwan yang aktif menemukan konsep berdasarkan pandangannya sendiri, sulit dilaksanakan. Dalam kehidupan nyata, siswa memerlukan bimbingan dan petunjuk dari guru, sehingga dalam proses *inquiry*, pendekatan yang digunakan adalah pembelajaran *inquiry* terbimbing (Suryosubroto, 2002: 200). Maksudnya guru membimbing siswa dalam menemui sesuatu konsep melalui perbincangan, pertanyaan atau penyelesaian masalah. Dalam *inquiry* terbimbing siswa belajar dari pengalaman nyata yang didukung dengan petunjuk *student worksheet*, observasi atau media lain secara terbuka terhadap pengalaman baru dan mendorong siswa lebih aktif selama pembelajaran berlangsung.

Dalam pelaksanaan pembelajaran *inquiry*, siswa akan melakukan beberapa kegiatan seperti (Jarret, 1997:4) ;

1. Pembelajaran dalam lingkungan yang kaya akan ilmu dan kondusif.
2. Memikirkan pertanyaan dan membentuk sesuatu dimana mereka dapat melakukan investigasi.

3. Membuat Hipotesis
4. Merencanakan sebuah investigasi
5. Mengumpulkan data
6. Menganalisa data tersebut
7. Membuat kesimpulan
8. Mengkomunikasikan penemuan mereka.

Demikian halnya menurut seperti Jarret (1997:5) pembelajaran *inquiry* memiliki kelebihan:

1. Meningkatkan sikap dan prestasi siswa
2. Memfasilitasi siswa untuk memperoleh pengetahuan
3. Memfasilitasi penemuan matematika

Kelebihan pembelajaran *inquiry* menurut Suryosubroto (2002: 201) adalah sebagai berikut:

- a. Membantu siswa mengembangkan atau memperbanyak persediaan dan penguasaan ketrampilan dan proses kognitif siswa.
- b. Membangkitkan gairah pada siswa misalkan siswa merasakan jerih payah penyelidikannya, menemukan keberhasilan dan kadang-kadang kegagalan.
- c. Memberi kesempatan pada siswa untuk bergerak maju sesuai dengan kemampuannya.
- d. Membantu memperkuat pribadi siswa dengan bertambahnya kepercayaan pada diri sendiri melalui proses-proses penemuan
- e. Siswa terlibat langsung dalam belajar sehingga termotivasi untuk belajar.
- f. Strategi ini berpusat pada anak, misalkan memberi kesempatan kepada mereka dan guru berpartisipasi sebagai sesama dalam mengecek ide. Guru menjadi teman belajar, terutama dalam situasi penemuan yang jawabannya belum diketahui.

Kelemahan pembelajaran *inquiry* menurut Suryosubroto (2002: 201) adalah sebagai berikut :

- a. Dipersyaratkan keharusan ada persiapan mental untuk cara belajar ini.
- b. Pembelajaran ini kurang berhasil dalam kelas besar, misalkan sebagian waktu hilang karena membantu siswa menemukan teori-teori, atau menemukannya bagaimana ejaan dari bentuk kata-kata tertentu.

c. Harapan yang ditumpahkan pada strategi ini mungkin mengecewakan guru dan siswa yang sudah biasa dengan perencanaan dan pembelajaran secara tradisional.

C. CABRI 3D

Salah satu software komputer yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika khususnya pada materi geometri dengan metode *inquiry* adalah Cabri 3D. Sebelumnya telah ada program Cabri Geometry II Plus yang berupa program 2 dimensi yang saat ini telah dikembangkan menjadi 3 dimensi yang lebih membantu pemahaman siswa khususnya materi geometri ruang.

Cabri 3D adalah suatu program aplikasi komputer untuk matematika dan fisika khususnya materi geometri yang diproduksi oleh Jean Marie Laborde dan Max Marcadet, Grenoble, France. Program ini pada awalnya dikembangkan oleh Jean Marie Laborde sebagai ketua *researching interactive tools for teaching mathematics*, Perancis tahun 1986 (<http://www.Cabri.com>).

Beberapa kelebihan Cabri 3D yang dapat teridentifikasi adalah:

1. Dapat mengerjakan komputasi aljabar.
2. Dapat mengerjakan komputasi analisis.
3. Dapat mengerjakan berbagai mechanical dan optical (physical objects)
4. Mempunyai banyak perintah bawaan dalam library dan paket-paket untuk pengerjaan matematika secara luas,
5. Mempunyai fasilitas untuk pengerjaan pengeplotan dan animasi untuk grafik baik dimensi dua maupun dimensi tiga.
6. Mempunyai suatu antarmuka berbasis worksheet,
7. Mempunyai fasilitas untuk membuat dokumen dalam beberapa format,
8. Mempunyai fasilitas bahasa pemrograman yang memudahkan pemahaman konsep peserta didik.
9. Sangat baik untuk melatih Fluency (kelancaran), Fleksibility (keluwesan) dan Elaboration (keterperincian) siswa.
10. Hasil sketsanya lebih baik daripada menggunakan Autograph dan Maple.

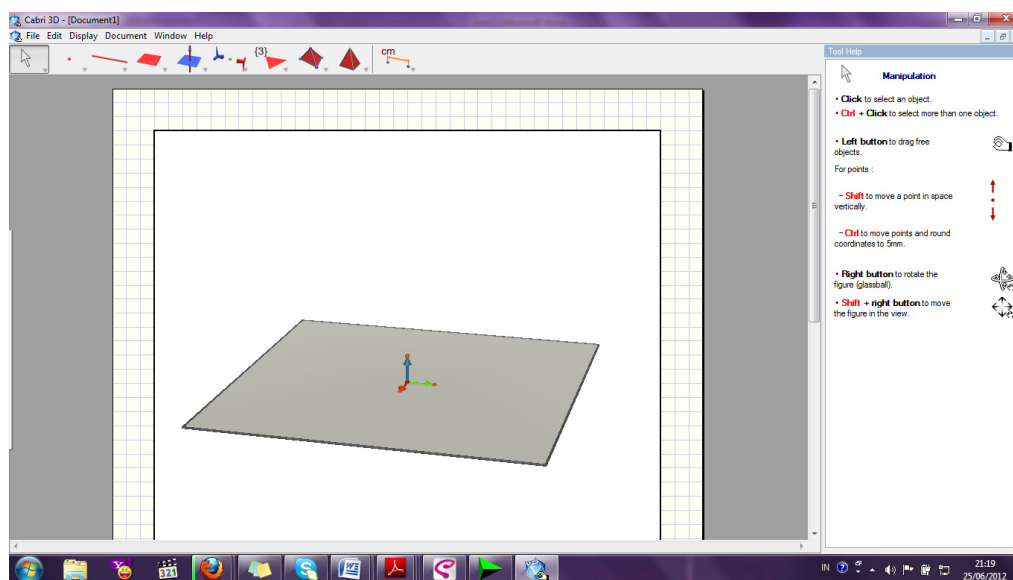
Adapun kelemahan dari software Cabri 3D ini adalah:

1. Hasil pengukurannya kurang akurat karena berupa angka desimal.
2. Kurang baik dalam kemampuan *Originality* (keaslian) dan *Sensitivity* (kepekaan).

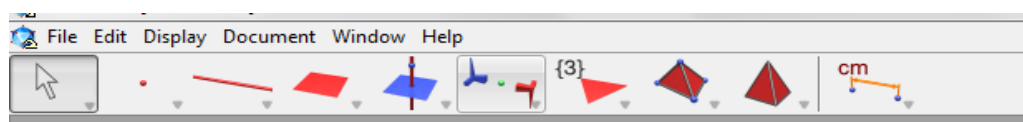
Beberapa manfaat dapat diambil dari *Cabri 3D* ini antara lain:

1. Gambar-gambar bangun geometri yang biasanya dilakukan menggunakan bangun baik berupa kerangka bangun maupun bangun ruang dari jaring-jaring dapat dibuat dengan mudah yang lebih cepat dan teliti.
2. Adanya animasi gerakan (dragging) dapat memberikan visualisasi dengan jelas.
3. Dapat digunakan sebagai alat evaluasi apakah pekerjaan yang dilakukan adalah benar atau salah.
4. Memudahkan guru dan siswa untuk menyelidiki sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek sebagai alat bantu dalam metode *inquiry*.

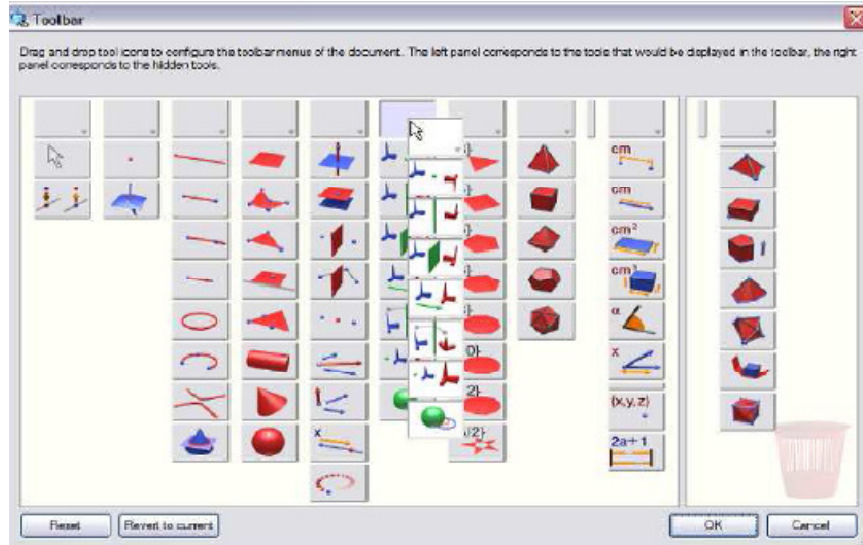
Cabri 3D merupakan software yang memiliki banyak icon menu yang dapat digunakan menjelaskan materi aljabar, analisis, geometri dan trigonometri. Sesuai dengan gambar di bawah ini *Cabri 3D* memiliki 6 menu meliputi *file*, *edit*, *display*, *document*, *window* dan *help*.



Gambar 1. Tampilan awal Cabri 3D



Gambar 2. Menu pulldown dari Cabri 3D



Gambar 3. Toolbar

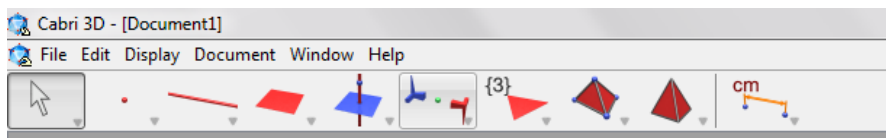
D. PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS METODE INQUIRY BERBANTUAN CABRI 3D PADA MATERI RUANG DIMENSI TIGA

Dalam pembelajaran matematika pemanfaatan software ini dibantu dengan menggunakan *student worksheet* yang berisi petunjuk-petunjuk dalam menggunakan Cabri 3D pada materi ruang dimensi tiga.

Berikut adalah contoh dari *student worksheet* yang telah peneliti buat:

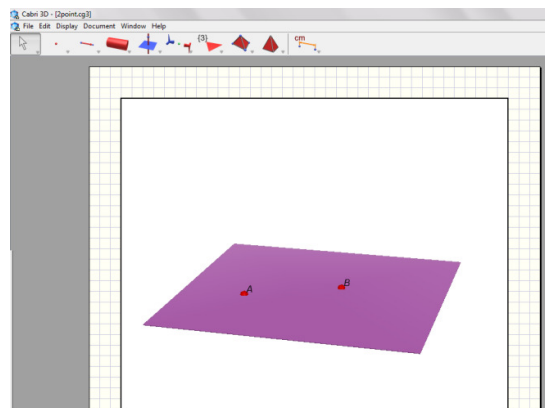
Activity**DISTANCE****ACTIVITY 1**

1. Open Cabri 3D programme on your computer with double click the Cabri 3D icon.
2. After you click the button you will enter to the program Cabri 3D shown as figure below.

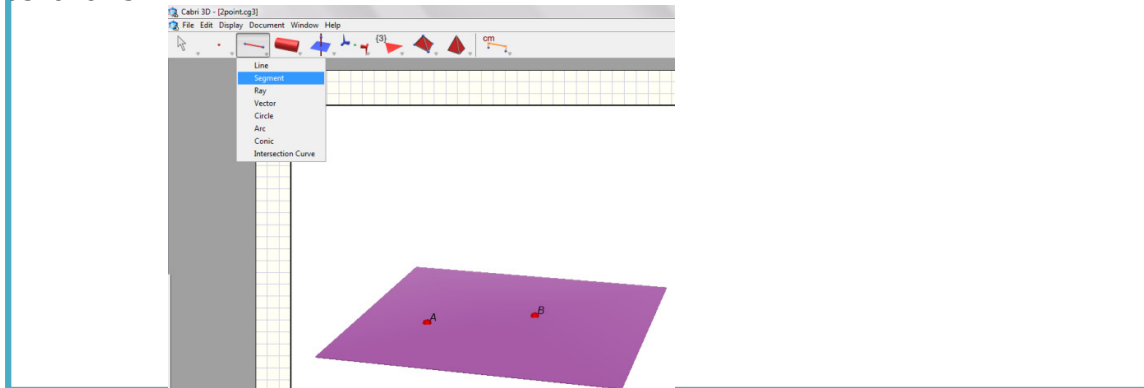
**STEP 1**

The distance between two point

3. Open file 2point.cg3, on the screen will appear as below.

**STEP 2**

4. According to your opinion, please draw the distance with segment toolbar, as follows.



Thus the distance of point A and B is _____ (hint: give name the segment)

Why you choose that segment? Give your reason

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, Natalie, et al. 2007. *Using an inquiry approach to develop mathematical thinking*. University of Tasmania.
- Depdiknas. 2004. *Model pembelajaran matematika*. Jakarta.
- Erman Suherman, dkk. 2003. *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Yogyakarta: Universitas Pendidikan Indonesia
- Herman Hudoyo. 1989. *Pengembangan kurikulum matematika dan pelaksanaan di depan kelas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Jarret, Denise. 1997. *Inquiry strategies for science and mathematics learning*. Oregon: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Made Wena. 2009. *Strategi pembelajaran inovatif kontemporer: suatu tinjauan konseptual operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Marsigit. 2009. *Paper Indonesia-Thailand: Developing school-based curriculum for junior high school mathematics in Indonesia*. Diakses dari <http://www.staff.uny.ac.id> pada tanggal 12 Juli 2012.
- Slavin, Robert. 2011. *Psikologi pendidikan: Teori dan praktik*. Jakarta: Indeks.
- Suryosubroto, B. 2002. *Proses belajar mengajar di sekolah*. Jakarta: PT Rineka Cipta