

## PEMANFAATAN KOMPUTER PROGRAM CABRI DALAM PEMBELAJARAN GEOMETRI (II)

Sugiyono

Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY

### Abstrak

Saat ini hampir setiap sekolah telah mempunyai komputer. Komputer di sekolah pada umumnya hanya digunakan untuk kepentingan administrasi, seperti mengetik surat, mengetik laporan, membuat daftar gaji, dan sebagainya. Masih jarang sekolah yang menggunakan komputer untuk pembelajaran (selain untuk matapelajaran computer itu sendiri). Mungkin hal ini disebabkan guru mata pelajaran (termasuk Matematika), belum tahu program apa yang bisa digunakan atau belum mampu menggunakannya.

Untuk bidang studi matematika, salah satu program computer yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran khususnya Geometri adalah CABRI. Pemanfaatan computer program Cabri dalam pembelajaran Geometri antara lain pada hal : (1) lukisan; yakni sebagai pengganti jangka dan penggaris, (2). Teorema; yakni untuk menunjukkan kebenaran teorema /dalil secara visual, (3) tempat kedudukan: yakni tempat kedudukan titik yang bergerak jika suatu garis atau titik tertentu digerakkan. (4) pembelajaran dengan metode penemuan.

**Kata kunci** : program CABRI, Geometri.

### PENDAHULUAN

Saat ini hampir setiap sekolah telah mempunyai komputer. Komputer-komputer di sekolah tersebut pada umumnya hanya digunakan untuk kepentingan administrasi, seperti mengetik surat, mengetik laporan, membuat daftar gaji, dan sebagainya. Masih jarang sekolah yang menggunakan computer untuk pembelajaran. Walaupun ada, sebagian besar, komputer digunakan untuk mata pelajaran computer itu sendiri (TI). Mungkin hal ini disebabkan guru bidang studi (termasuk bidang studi Matematika), belum mampu menggunakan program-program computer tersebut dalam pembelajaran.

Untuk bidang studi matematika, salah satu program computer yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran khususnya Geometri adalah CABRI. Program Cabri ini merupakan program aplikasi yang saat ini dapat diperoleh dengan mudah yakni dengan *download* dari internet.

### Penggunaan Program CABRI Geometri

Pemanfaatan computer program Cabri dalam pembelajaran Geometri antara lain pada hal : (1) lukisan; yakni sebagai pengganti jangka dan penggaris, (2). Teorema; yakni untuk menunjukkan kebenaran teorema /dalil secara visual, (3) tempat kedudukan: yakni tempat kedudukan titik yang bergerak jika suatu garis atau titik tersebut digerakkan. (4) pembelajaran dengan metode penemuan.

Dengan menggunakan program CABRI, hal-hal tersebut dapat dilakukan dengan lebih teliti, cepat, dan mudah difahami. Berikut akan disajikan beberapa contoh penggunaan program CABRI ini dalam pembelajaran Geometri.

#### 1. Lukisan.

Meskipun CABRI merupakan program aplikasi, tapi dalam lukisan, CABRI tidak serta merta menghasilkan lukisan yang langsung jadi, kecuali untuk lukisan-lukisan dasar. Program ini hanya berlaku seperti fungsi jangka dan mistar. Jadi untuk membuat lukisan masih memerlukan 'analisis' dan proses dengan beberapa langkah lukisan dasar.

*Contoh 1.* Melukis lingkaran luar suatu segitiga.

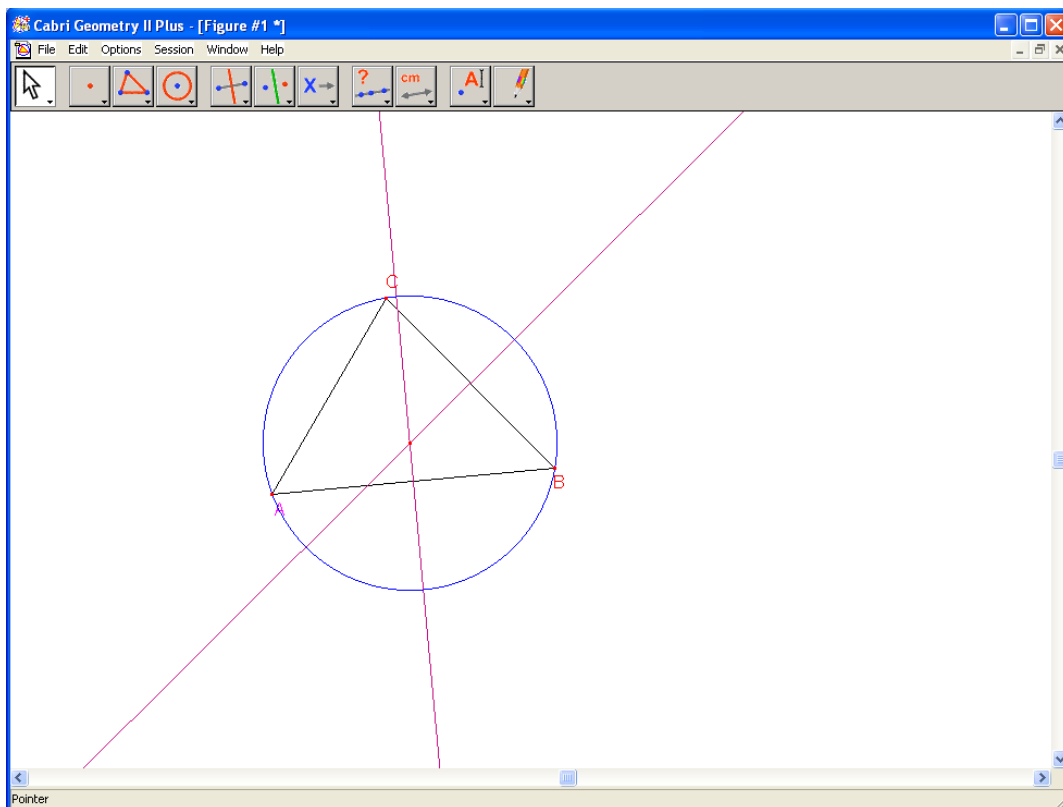
Diketahui segitiga ABC.

Lukislah lingkaran luar segitiga ABC tersebut.

Analisis : lingkaran luar suatu segitiga adalah lingkaran yang melalui ketiga titik sudut segitiga tersebut. Jadi untuk mencari titik pusat lingkaran , sama saja dengan mencari titik yang berjarak sama dari ketiga titik sudut segitiga tersebut .Titik itu tidak lain adalah titik potong garis sumbu sisi-sisinya.

Lukisan :

- 1). Buat segitiga, dengan menggunakan toolbox “triangle”
- 2). Buat garis sumbu sisi AB, dengan mengklik “perpendicular bisector” pada toolbox, kemudian klik titik A dan titik B
- 3). Buat garis sumbu BC, dengan mengklik “perpendicular bisector” pada toolbox, kemudian klik titik B dan titik C
- 4). Klik titik potong garis-garis sumbu kedua sisi (no.1 dan 2 di atas).
- 5). Lukis lingkaran dengan pusat titik potong ini dan melalui titik-titik sudut segitiga.
- 6). Lukisan lingkaran luar selesai.



Gambar 1. Lukisan lingkaran luar suatu segitiga

### Contoh 2.

Melukis garis singgung pada lingkaran melalui titik di luar lingkaran tersebut.

Diketahui lingkaran dengan titik pusat P dan jari-jari r. Titik A di luar lingkaran.

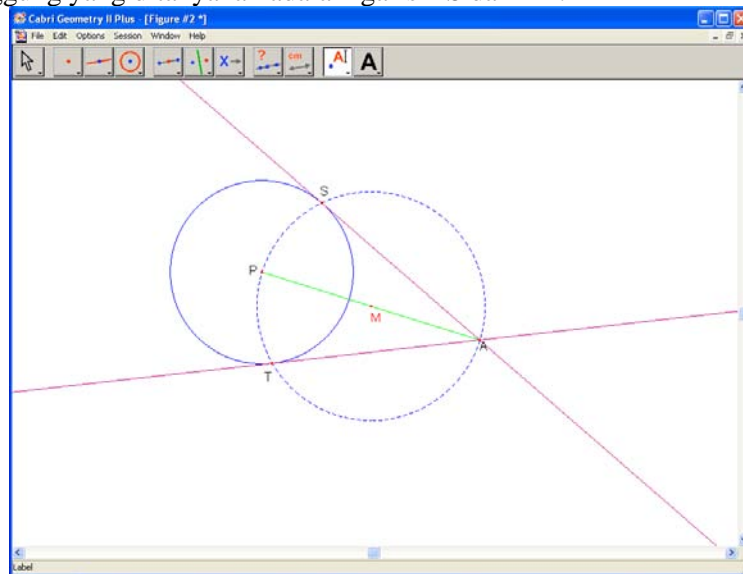
Lukis garis singgung pada lingkaran , yang melalui A.

Analisis: Garis singgung pada lingkaran adalah garis yang memotong lingkaran di satu titik. Garis singgung ini tegak lurus pada jari-jari lingkaran di titik singgungnya

Lukisan:

- 1). Buat titik tengah AP, dengan mengklik *toolbox* ‘midpoint’ kemudian klik titik P dan titik A , misalkan titik M
- 2). Buat lingkaran dengan pusat M dan melalui P.

- 3). Buat titik potong lingkaran ini dengan lingkaran yang diketahui, dengan cara mengklik *toolbox* 'point intersection', kemudian klik pada perpotongan kedua lingkaran tersebut. Ada dua titik potong, Namailah misalnya S dan T.
- 4). Garis singgung yang ditanyakan adalah garis AS dan TA.



Gambar 2. Lukisan garis singgung pada lingkaran

## 2. Teorema

Teorema-teorema atau dalil-dalil dalam Geometri dapat dibuktikan secara formal dengan menggunakan aksioma-aksioma atau teorema-teorema sebelumnya. Bukti-bukti teorema ini terkadang terlalu rumit dan sulit difahami oleh sebagian siswa.

Program CABRI ini setidaknya dapat menunjukkan kebenaran teorema secara visual untuk kasus-kasus tertentu, sehingga dapat memantapkan pemahaman dan keyakinan siswa atas kebenaran teorema tersebut.

### Contoh 3.

**Teorema.** Transformasi Rotasi adalah suatu isometri

Mengingat bahwa isometri adalah transformasi yang tidak mengubah panjang ruas garis (jarak dua titik), Maka untuk menunjukkan kebenaran teorema ini harus ditunjukkan bahwa jarak dua titik A dan B harus sama dengan jarak dua titik A' dan B' bayangannya.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk menunjukkan kebenaran tersebut adalah sbb:

- 1). Klik *toolbox* 'point' untuk menggambar 2 titik A dan B dan titik P (sebagai titik pusat lingkaran).
- 2). Klik *toolbox* 'numerical edit,' dan ketik sebarang bilangan untuk sudut putaran, misal 60.
- 3). Cari bayangan titik A oleh rotasi dengan pusat P dan sudut rotasi  $60^\circ$

Caranya klik *toolbox* 'rotation', kemudian klik titik A, klik titik P dan klik angka 60

4) lakukan serupa untuk mencari bayangan titik B. Jadi diperoleh bayangan titik A dan B oleh rotasi, yakni A' dan B'

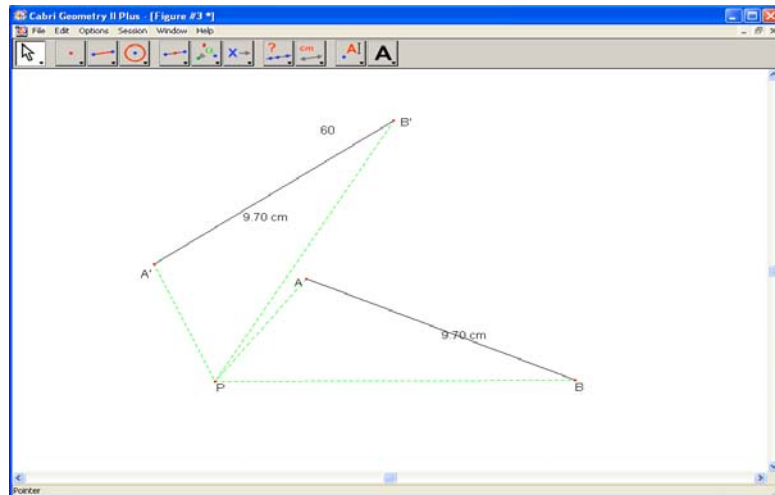
5) Ukur panjang AB, dengan cara klik *toolbox* 'distance or length' kemudian klik A dan klik B. maka akan diperoleh panjang AB.

6) Ukur panjang A'B' dengan cara seperti langkah 5).

7) . Bandingkan panjang AB dan A'B' maka akan diperoleh panjang yang sama, yang berarti Rotasi adalah isometri

Gambar 3. Lukisan rotasi adalah isometri

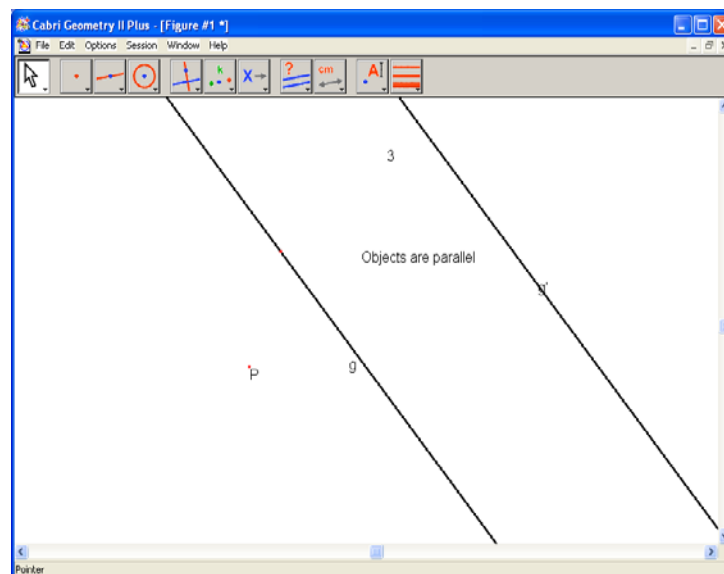
Contoh 4. Membuktikan bahwa dilasi adalah suatu dilatasi.



Misalkan P suatu titik dan k bilangan real,  $k \neq 0$ . Transformasi dilasi  $D_{P,k}$  didefinisikan sebagai  $D_{P,k}(P) = P$  dan  $D_{P,k}(A) = A'$  sedemikian hingga  $\overrightarrow{PA'} = k \overrightarrow{PA}$

Sedangkan dilatasi adalah suatu transformasi yang memetakan garis g ke garis yang sejajar g. Untuk menunjukkannya secara visual, dapat dilakukan sbb:

- 1) Gambar garis g, dan titik P di luar garis g.
- 2) Klik *toolbox* 'numerical edit' dan ketik sebarang bilangan sebagai faktor skala dilasi, misal 3.
- 3) Klik *toolbox* 'dilation' kemudian klik garis g, klik titik P dan klik angka 3. Maka akan diperoleh garis yaitu bayangan g oleh  $D_{P,3}$ .
- 4) Klik *toolbox* 'parallel?' kemudian klik g dan klik garis bayangannya.
- 5) Teorema terbukti jika terdapat tulisan 'objects are parallel'



Lukisan 4: Dilasi adalah dilatasi

### 3. Tempat Kedudukan

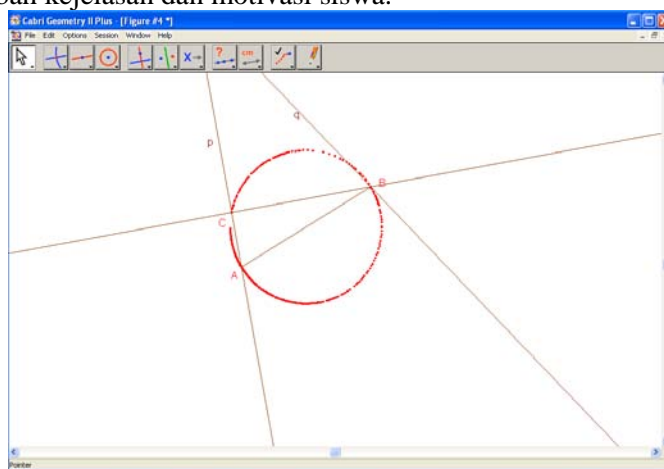
Program CABRI, atau lengkapnya CABRI II PLUS sangat bagus untuk menjelaskan secara visual tentang tempat kedudukan titik, jika suatu garis atau titik tertentu digerakkan dengan aturan tertentu.

Contoh 5).

Diketahui ruas garis  $\overline{AB}$ , dibuat garis g melalui A. kemudian dibuat garis h melalui B dan tegaklurs g. Misalkan titik potong g dan h adalah titik C. Dicari tempat kedudukan titik C jika garis g diputar dengan pusat putaran A

Penyelesaian.

- 1) Buat ruas garis(segmen)  $\overline{AB}$ , dengan cara mengklik *toolbox* 'segment' kemudian klikkan di jendela kerja. Beri nama ujung-ujungnya dengan huruf-huruf A dan B, dengan cara mengklik *toolbox* 'label' lalu klik titik ujung ruas garis ketik A. Klik ujung ruas garis yang satunya dan ketik B.
  - 2) Buat garis g melalui A, dengan mengklik *toolbox* 'line' kemudian klik .titik A.
  - 3) Buat garis q melalui B dengan mengklik *toolbox* 'line' kemudian klik .titik B.
  - 4) Buat garis melalui B tegaklurus g, dengan mengklik *toolbox* 'perpendicular line' kemudian klik garis g dan klik titik B.
  - 4). Buatlah titik potong garis g dengan garis tegaklurus ini, dengan cara mengklik *toolbox* 'point intersection' lalu klik titik potongnya dan beri nama C.
  - 5) Kliklah *toolbox* 'trace on/off' dan klik titik C.
  - 6) Putarlah garis g, dengan cara mengklik *toolbox* 'pointer' kemudian putar garis g dengan cara tekan mouse dan gerakkan garis g memutar
- Hasil lukisan menunjukkan bahwa tempat kedudukan titik C tersebut berupa lingkaran Pada proses ini gerakan / perjalanan titik C membentuk lingkaran tersebut tampak, yang dalam hal ini menambah kejelasan dan motivasi siswa.



Gambar 5. Tempat kedudukan

#### 4. Metode Penemuan

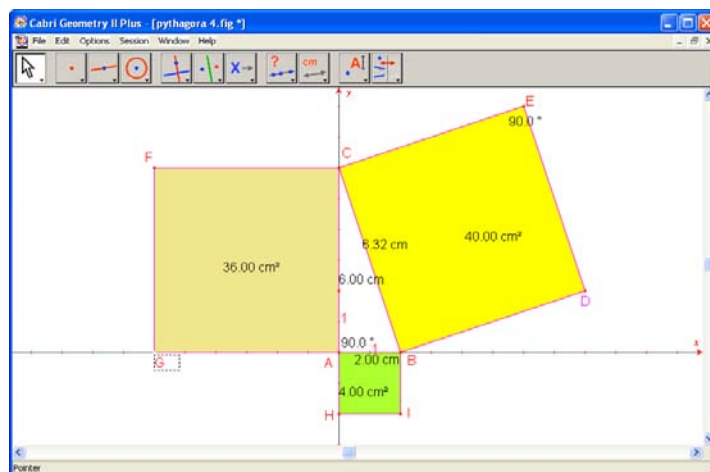
Untuk keperluan metode penemuan, program CABRI dapat digunakan untuk membuat model interaktif. Dengan model ini, siswa bisa melakukan manipulasi untuk mendapatkan data sebagai bahan penarikan kesimpulan. Kesimpulan yang diperoleh berupa sifat atau teorema. Dengan sifat atau teorema yang seolah-olah ia temukan ini, siswa akan lebih mantap memahaminya dan lama mengingatnya.

##### Contoh 6

Pembelajaran menemukan rumus Pythagoras.

Kepada siswa disediakan model berupa gambar segitiga siku-siku dan persegi persegi pada sisinya ( sisi segitiga sebagai sisi persegi ). Model ini dibuat menggunakan program CABRI. Model ini dapat dimanipulasi sehingga segitiga siku-siku bisa di ubah-ubah ukurannya, tetapi luas daerah persegi pada sisi miringnya selalu sama dengan jumlah luas persegi pada sisi-sisi siku-sikunya.

Untuk pembelajaran ini diperlukan LKS (lembar Kegiatan Siswa) yang antara lain disediakan format table hasil pengamatan memanipulasi model. Tabel ini digunakan untuk mencatat data luas ketiga persegi dari model jika segitiga siku-sikunys diubah ukurannya. Data dari table inilah yang selanjutnya digunakan siswa untuk berdiskusi menarik kesimpulan, yang akhirnya ditemukan teorema Pythagoras.



Tabel yang harus disediakan untuk penemuan ini adalah sbb:

No	AB	AC	BC	Luas ABIH atau $AB^2$	LuasACFG atau $AC^2$	Luas BCED atau $BC^2$	$AB^2+AC^2$
1.	2	6	6,32	4	36	40	40
2.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
dsb							

Untuk dapat mengisi tabel ini, siswa harus menggeser titik B (pada model) ke arah kanan/kiri atau menggerakkan titik C ke atas / ke bawah.

Dengan perpindahan letak titik sudut B atau C ini maka akan diperoleh  $\Delta ABC$  tetap siku-siku di A dengan ukuran sisi yang berubah sesuai letak B atau C. Bilangan –bilangan yang menunjukkan panjang sisi dan luas daerah persegi akan selalu mengikutinya. Ini yang harus dicatat pada tabel yang telah disediakan

Data dalam table yang diperoleh kemudian didiskusikan untuk disimpulkan. Terjadilah rumus Pythagoras.

### PENUTUP

Demikian beberapa contoh penggunaan komputer program CABRI dalam pembelajaran Geometri. Masih banyak materi-materi Geometri yang dapat didukung oleh pemanfaatan program CABRI ini.

Hampir semua sekolah sudah mempunyai computer, kecuali untuk kepentingan administrasi di kantor, hendaknya computer juga dimanfaatkan untuk pembelajaran. Untuk guru matematika, salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membantu pembelajaran matematika khususnya Geometri adalah program CABRI Geometry II Plus. Program ini mudah digunakan, dan kini *software*nya mudah diperoleh, yakni hanya dengan cara *download* dari internet secara gratis.

Semoga tulisan ini bermanfaat, dan para guru khususnya, dan para peminat pada umumnya dapat menggunakannya dan mengembangkannya dengan baik

### DAFTAR PUSTAKA

[Http://en.diplodocs.com](http://en.diplodocs.com) Texas Instruments Cabri Geometry II Setting Started  
 Jeger, Max . 1970. *Transformation Geometry*. London: George Allen and Uwin Ltd.  
 Martin George.E.1982. *Transformation Geometry* . New York:Springer-Verlag New York Inc  
 Smart James R. 1998.Modern Geometries. Fifth edition, London:Brooks/Cole Publihing Company  
 Susanto B.1990. *Geometri Transformasi*.Yogyakarta: FMPA UGM  
 Wallace,Edward C ; West Stephen F. 1992 *Rods to Geometry*. New Jersey: Prentice Hall Inc, A  
 Simon and Schuster Company Englewood Cliffs.