

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**PEMANFAATAN PROGRAM *CABRI GEOMETRY II*
UNTUK MEMBANTU PEMBELAJARAN MATEMATIKA
PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN
DAN HASIL UJICoba DI KELAS III SMP STELLA DUCE 1
YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Matematika



Disusun oleh :

ATIK KRISMIATI

NIM : 011414019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2006

**PEMANFAATAN PROGRAM *CABRI GEOMETRY II*
UNTUK MEMBANTU PEMBELAJARAN MATEMATIKA
PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN
DAN HASIL UJICOBA DI KELAS III SMP STELLA DUCE 1
YOGYAKARTA**

Oleh :

ATIK KRISMIATI

NIM : 011414019

Telah disetujui oleh :

Pembimbing


M. Andy Rudhito, S. Pd., M.Si.

tanggal. 10 / 1 '06

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PEMANFAATAN PROGRAM CABRI GEOMETRY II UNTUK MEMBANTU PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN DAN HASIL UJICOBA DI KELAS III SMP STELLA DUCE I YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Atik Krismiati

NIM: 011414019

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji

Pada tanggal 27 Januari 2006

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Drs. Domi Severinus, M.Si.
Sekretaris	M. Andy Rudhito, S.Pd., M.Si.
Anggota	M. Andy Rudhito, S.Pd., M.Si.
Anggota	Dr. St. Suwarsono
Anggota	Drs. Al. Haryono

Yogyakarta, 27 Januari 2006

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sanata Dharma

Sekan,



T. Sarkim, M.Ed, Ph.D.)

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

**SERAHKANLAH SEGALA PERBUATANMU
KEPADA TUHAN,
MAKA TERLAKSANALAH SEGALA RENCANAMU**

(Amsal 16 : 3)



Dengan penuh syukur kepada Tuhanku Yesus Kristus, skripsi ini kupersembahkan kepada :

- Ayah dan Ibu tercinta
- Adikku Ririn, Agus, Budi

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam depan kutipan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 27 Januari 2006

Penulis



Atik Krismiati



ABSTRAK

ATIK KRISMIATI (2006). PEMANFAATAN PROGRAM *CABRI GEOMETRY II* UNTUK MEMBANTU PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN DAN HASIL UJICоба DI KELAS III SMP STELLA DUCE 1 YOGYAKARTA. Yogyakarta : Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk menjawab beberapa masalah yang telah dirumuskan oleh penulis. masalah yang pertama adalah fasilitas – fasilitas apa saja dari program *Cabri Geometry II* yang dapat digunakan untuk pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Permasalahan kedua adalah bagaimana penggunaan fasilitas *Cabri Geometry II* dalam pembelajaran matematika. Permasalahan ketiga adalah bagaimana penyusunan *Handout* pembelajaran matematika pada pokok bahasan Garis Singgung Lingkaran untuk siswa kelas III SMP. Permasalahan keempat adalah bagaimana hasil ujicoba *Handout* tersebut di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta.

Metode penulisan skripsi ini adalah metode penulisan deskriptif eksploratif. Penelitian dimulai dengan mengeksplorasi fasilitas *Cabri Geometry II*, khususnya yang terkait dengan pembelajaran Garis Singgung Lingkaran pada siswa kelas III SMP. Kemudian, penulis mengeksplorasi dan memaparkan secara deskriptif tentang pemanfaatan *Cabri Geometry II* dalam mendukung pembelajaran Garis Singgung Lingkaran untuk siswa kelas III SMP, yang kemudian di ujicobakan di sekolah. Analisis dilakukan dengan mengaplikasikan *Cabri Geometry II* yang secara langsung berhubungan dengan materi Garis Singgung Lingkaran pada siswa kelas III SMP Stella Duce 1 Yogyakarta.

Berdasarkan ujicoba yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa fasilitas *Cabri Geometry II* yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika antara lain : *Pointer Toolbox*, *Point Toolbox*, *Lines Toolbox*, *Measure Toolbox*, *Curves Toolbox*, *Display toolbox*, *Check Property Toolbox*. Pemanfaatan fasilitas *Cabri Geometry II* antara lain membantu pembelajaran mengenai pengertian dan sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran dan penerapannya dalam lingkaran dalam segitiga. Penyusunan *Handout* pembelajaran matematika bertujuan agar dapat menarik minat belajar siswa dan dapat mengetahui tahap kemampuan berpikir siswa dalam geometri berdasarkan teori Van Hiele. Setelah penulis mengaplikasikan program *Cabri Geometry II* di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta, siswa-siswa merespon dengan senang, dan antusias untuk mempelajari *Handout* yang telah dirancang penulis. Oleh karena itu penulis menyimpulkan bahwa *Cabri Geometry II* dapat dimanfaatkan untuk membantu pembelajaran matematika pada pokok bahasan Garis Singgung Lingkaran pada kelas III SMP. Kapasitas-kapasitas yang terdapat pada program *Cabri Geometry II* tersebut direalisasikan dalam bentuk *Handout*. Penulisan skripsi ini ditutup dengan menyertakan dua contoh *Handout* dengan topik “Garis Singgung Lingkaran untuk kelas III SMP dengan bantuan *Cabri Geometry II* dan hasil ujicoba di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta. “

ABSTRACT

ATIK KRISMIATI (2006). **THE APPLICATION OF *CABRI GEOMETRY II* TO FACILITATE MATHEMATICS' PEDAGOGY ON TANGENT AND THE RESULT OF THE EXPERIMENTS FOR THE STUDENTS OF THE THIRD YEAR IN STELLA DUCE 1 JUNIOR HIGH SCHOOL OF YOGYAKARTA.** Yogyakarta: Department of Mathematics Education, Faculty of Teacher Training and Education, Sanata Dharma University.

The aims of this study is to answer several problem formulated by the writer. The first problem is how the application of *Cabri Geometry II* in Mathematics' pedagogy is. The second problem is how the application of the facilities of *Cabri Geometry II* in Mathematic's Pedagogy. The third problem is how to compose handouts of Mathematics' pedagogy on Tangent for the third year's students of Junior High School. The fourth problem is how the result of this experiment in Stella Duce 1 Junior High School of Yogyakarta.

The method of this study is the descriptive explorative methodology. The experiment is started by exploring the capacities of *Cabri Geometry II*, principally that relates with the pedagogy on Tangent for the third year's students of Junior High School. Then, the writer explores and illustrates descriptively the use of *Cabri Geometry II* for the third year's students of Junior High School which is experimented in school. The analysis is held by applying *Cabri Geometry II* that directly relates with the material on Tangent for the third year's students of Stella Duce 1 Junior High School of Yogyakarta.

Based on the series of experiments, the writer confirms that *Cabri Geometry II* can be applied to facilitate the mathematics' pedagogy, such as: *Pointer Toolbox*, *Point Toolbox*, *Lines Toolbox*, *Measure Toolbox*, *Curves Toolbox*, *Display Toolbox*, and *Check Property Toolbox*. The application of the facilities of *Cabri Geometry II* is facilitate Mathematics' Pedagogy on the definition and characteristics of Tangent including its application incircle. The arrangement of the handout of mathematics' pedagogy aims to motivate students' interest in learning mathematics and notice the phases of learning in Geometry according to Van Hiele. Having applied *Cabri Geometry II* in Stella Duce 1 Junior High School of Yogyakarta, The students respond positively and enthusiastically in learning the handout designed by the writer. Therefore, the writer concludes that *Cabri Geometry II* can be used to facilitate Mathematics' Pedagogy on Tangent and the result of The Experiments for the third year students in Stella Duce 1 Junior High School of Yogyakarta. The capacities of *Cabri Geometry II* can be proved by providing handouts. The writer also encloses two examples of handouts heading on "Tangent for the third year's students of Stella Duce 1 Junior High School of Yogyakarta by applying *Cabri Geometry II* and the result of the experiments in Stella Duce 1 Junior High School of Yogyakarta."

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Bapa di surga atas segala penyertaan dan bimbingan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata I (SI) dan meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini tidak lepas keterlibatan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini sudah selayaknya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. M. Andy Rudhito, M.Si. selaku dosen pembimbing yang dengan kesabarannya telah membimbing, memberikan wawasan dan saran-saran kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini sekaligus sebagai Kaprodi Pendidikan Matematika.
2. Segenap dosen JPMIPA, khususnya dosen-dosen Program Studi Pendidikan Matematika USD.
3. Pak Sugeng dan Pak Narjo, atas segala keramahannya dalam melayani mahasiswa-mahasiswa untuk kelancaran studi.
4. Bapak dan Ibu tersayang yang telah memberikan doa, dukungan, dorongan, semangat dan semuanya untuk menyelesaikan studi.
5. Adikku tercinta Ririn, Agus, Budi, kalian adalah semangat terbesarku.
6. Temanku Pak Eko, Jajang, Santi, Anta, Mas Haryo makasih atas bantuan, doa, dukungan dan semangatnya.
7. Teman-temanku seperjuangan angkatan 2001 Pak Eko, Ja2ng, Markus, Agung, Rm Lorenzo, Erni, Anita, Hana, Hani, Wanti, Heni, There, Rere, Tinatoon, Yanti, Mondang, Hayu, Nana, Yuni, Lingna, Ani, Irent, Nia, Tita, Galih, mas wi2d '99, mas Teddy, Adik kelasku P.mat 03 dan teman-temanku di P.mat semua yang tidak bisa saya sebut satu persatu makasih atas dukungan dan bantuannya.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

8. Keluarga besar “ Kost Mickey ”, Yulie, Metty, Putri, Put2, Arniez, Hana, There, Sisca, Nuning Klt, Nuning Wnsr, Mba Neny, Rina, Mba Eta, makasih atas keceriaan dan semangatnya.
9. Temen-temenku “ KSR USD ”, Atun, Mas Dhut, Kriting, Wanti, There, Jitok, John, Komeng, Landung, Budi, Vi2n, Niken, Budi.
10. Mudika Brayat Minolyo Nologaten Valent, Ni2s, Dita, Risa, Asti, Wati, Rina, Lusi, Mas Gobank, Anta, Kimpling, Wahyu, Pras, Fandi, Santo, terimakasih atas kebersamaan, keceriaan dan doanya.

Semoga skripsi ini dapat berguna bagi para pembaca dan dapat menambah wawasan tentang perkembangan dunia pendidikan. Penulis menyadari bahwa penyusun skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran dalam bentuk apapun demi kesempurnaan skripsi ini.

Yogyakarta, 15 Januari 2006

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR FOTO	xvi
Bab I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	2
C. Tujuan Penulisan	3
D. Manfaat Penulisan	4
E. Metode Penulisan	4
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II Landasan Teori	6
A. Geometri dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah	6
B. Materi Garis Singgung Lingkaran untuk kelas III SMP	11
C. Komputer sebagai Media Pembelajaran Matematika	30
D. Pengenalan <i>Cabri Geometry II</i>	37

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

BAB III	Pemanfaatan Program <i>Cabri Geometry II</i> Untuk Mendukung Pembelajaran Garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP	44
	A. Fasilitas pada Program <i>Cabri Geometry II</i>	44
	B. Fasilitas pada Program <i>Cabri Geometry II</i> yang mendukung Sub Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP	100
BAB IV	Handout Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP	113
	A. Rancangan Penyusunan <i>Handout</i>	113
	B. <i>Handout</i> Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP	115
BAB V	Ujicoba di Sekolah	134
	A. Rancangan Ujicoba	134
	B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	135
	C. Data Hasil Ujicoba	137
	D. Pembahasan Hasil Ujicoba	140
BAB VI	Penutup	153
	A. Kesimpulan	153
	B. Saran	155
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tampilan Garis Singgung Persekutuan Dalam	20
Gambar 2.2 Tampilan Garis Singgung Persekutuan Luar	23
Gambar 2.3 Tampilan Layang-layang Garis Singgung	28
Gambar 2.4 Tampilan Lingkaran Dalam Segitiga.....	28
Gambar 3.1 Tampilan Menu utama pada <i>Cabri G II</i>	44
Gambar 3.2 Tampilan Menu <i>File</i>	45
Gambar 3.3 Tampilan Menu <i>Edit</i>	46
Gambar 3.4 Tampilan Menu <i>Options</i>	47
Gambar 3.5 Tampilan Menu <i>Help</i>	47
Gambar 3.6 Tampilan <i>Toolbar Cabri Geometry II</i>	48
Gambar 3.7 Tampilan <i>Toolbox Pointer</i>	48
Gambar 3.8 Tampilan <i>Pointer</i>	49
Gambar 3.9 Tampilan <i>Rotate</i>	50
Gambar 3.10 Tampilan <i>Dilate</i>	51
Gambar 3.11 Tampilan <i>Rotate and Dilate</i>	52
Gambar 3.12 Tampilan Menu <i>File</i>	52
Gambar 3.13 Tampilan <i>Point</i>	53
Gambar 3.14 Tampilan <i>Point on object</i>	53
Gambar 3.15 Tampilan <i>Intersection Point(s)</i>	54
Gambar 3.16 Tampilan <i>Lines toolbox</i>	54
Gambar 3.17 Tampilan Menu <i>File</i>	56
Gambar 3.18 Tampilan <i>Segment</i>	57
Gambar 3.19 Tampilan <i>Ray</i>	58
Gambar 3.20 Tampilan Vektor.....	59
Gambar 3.21 Tampilan <i>Triangle</i>	60
Gambar 3.22 Tampilan <i>Polygon</i>	61

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 3.23 Tampilan <i>Reguler polygon</i>	62
Gambar 3.24 Tampilan <i>Curves Toolbox</i>	62
Gambar 3.25 Tampilan <i>Circle</i>	63
Gambar 3.26 Tampilan <i>Arc</i>	64
Gambar 3.27 Tampilan <i>Conic</i>	65
Gambar 3.28 Tampilan Menu <i>Construct Toolbox</i>	66
Gambar 3.29 Tampilan <i>Perpedicular line</i>	67
Gambar 3.30 Tampilan <i>Parallel Line</i>	68
Gambar 3.31 Tampilan <i>Midpoint</i>	69
Gambar 3.32 Tampilan <i>Perpedicular bisector</i> pada garis.....	70
Gambar 3.33 Tampilan <i>Perpedicular bisector</i> pada segitiga	70
Gambar 3.34 Tampilan <i>Angle bisector</i>	71
Gambar 3.35 Tampilan Vektor jumlah.....	72
Gambar 3.36 Tampilan <i>Compass</i>	73
Gambar 3.37 Tampilan <i>Measurement Transfer</i>	74
Gambar 3.38 Tampilan <i>Locus</i>	75
Gambar 3.39 Tampilan <i>Transform Toolbox</i>	78
Gambar 3.40 Tampilan Menu <i>Reflection</i>	79
Gambar 3.41 Tampilan <i>Simetry</i>	80
Gambar 3.42 Tampilan <i>Translasi</i>	81
Gambar 3.43 Tampilan Menu <i>File</i>	82
Gambar 3.44 Tampilan <i>Numerical Edit</i>	82
Gambar 3.45 Tampilan satuan	82
Gambar 3.46 Tampilan <i>Rotasi</i>	82
Gambar 3.47 Tampilan <i>Dilation</i>	83
Gambar 3.48 Tampilan <i>Inverse</i>	84
Gambar 3.49 Tampilan Menu <i>macro toolbox</i>	85
Gambar 3.50 Tampilan Menu <i>check property toolbox</i>	85
Gambar 3.51 Tampilan <i>Collinear</i>	86

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Gambar 3.52 Tampilan <i>Parallel</i>	87
Gambar 3.53 Tampilan <i>Perpedicular</i>	88
Gambar 3.54 Tampilan <i>Equidistant</i>	89
Gambar 3.55 Tampilan <i>Member</i>	90
Gambar 3.56 Tampilan Menu <i>File</i>	90
Gambar 3.57 Tampilan <i>Distant and Length</i>	91
Gambar 3.58 Tampilan <i>Area</i>	92
Gambar 3.59 Tampilan <i>Slope</i>	93
Gambar 3.60 Tampilan <i>Angle</i>	94
Gambar 3.61 Tampilan <i>Equation & Coordinate</i>	95
Gambar 3.62 Tampilan <i>Calculator</i>	97
Gambar 3.63 Tampilan <i>Tabulate</i>	98
Gambar 3.64 Tampilan Menu <i>File</i>	99
Gambar 3.65 Tampilan Menu <i>File</i>	99
Gambar 3.66 Tampilan Garis singgung lingkaran	102
Gambar 3.67 Tampilan Garis dan lingkaran.....	103
Gambar 3.68 Tampilan lingkaran dalam segitiga	108
Gambar 3.69 Tampilan lingkaran dalam segitiga	111
Gambar 3.70 Tampilan lingkaran dalam segitiga	111

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Materi Garis Singgung Lingkaran berdasarkan KBK.....	12
Tabel 3.1 Tabel <i>Submenu File</i> pada <i>Worksheet</i>	45
Tabel 3.2 <i>Submenu Edit</i> pada <i>Worksheet</i>	46
Tabel 3.3 <i>Submenu Options</i> pada <i>Worksheet</i>	47
Tabel 3.4 <i>Toolbox Pointer</i> pada <i>Worksheet</i>	48
Tabel 3.5 <i>Point Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	52
Tabel 3.6 <i>Lines Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	54
Tabel 3.7 <i>Curves toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	63
Tabel 3.8 <i>Construct Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	66
Tabel 3.9 <i>Transform Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	78
Tabel 3.10 <i>Macro Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	85
Tabel 3.11 <i>Check Property Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	85
Tabel 3. 12 <i>Measure Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	90
Tabel 3. 13 <i>Display Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	99
Tabel 3.14 <i>Draw Toolbox</i> pada <i>Worksheet</i>	100
Tabel 5.1 Hasil Rekaman.....	138

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR FOTO

	Halaman
Foto 5.1 Suasana ujicoba	142
Foto 5.2 Keseriusan siswa.....	142
Foto 5.3 Mengungkapkan kesenangan	142
Foto 5.4 Siswa mengerjakan soal	142
Foto 5.5 Membandingkan pekerjaan teman.....	145
Foto 5.6 Membimbing siswa.....	145
Foto 5.7 Siswa mengerjakan <i>Handout</i>	148
Foto 5.8 Siswa berdiskusi	148
Foto 5.9 Siswa bertanya.....	149
Foto 5.10 Siswa menjelaskan.....	149
Foto 5.11 Tampilan monitor	150
Foto 5.12 Tampilan monitor	150
Foto 5.13 Tampilan monitor	150
Foto 5.14 Tampilan monitor	151

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi merupakan realisasi dari perkembangan jaman yang semakin maju. Salah satu bentuk teknologi adalah komputer. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika di sekolah berkembang sangat pesat khususnya di negara-negara maju.

Perkembangan teknologi komputer yang semakin cepat, menimbulkan dampak yang positif bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Komputer mendapat perhatian besar untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran dan semakin dapat mempermudah kita dalam mendapatkan informasi, misalnya dalam penggunaan internet.

Dalam proses belajar mengajar, komputer mampu digunakan secara langsung oleh siswa sebagai sarana untuk memahami materi pelajaran dan memperluas pengetahuan siswa dalam pembelajaran matematika. Fasilitas komputer di berbagai sekolah berdampak positif dalam meningkatkan pembelajaran di sekolah.

Penggunaan komputer mencakup metode-metode pembelajaran dengan menggunakan software pembelajaran seperti: *Cabri Geometry II*, *Maple*, *Voronoi*, *Winstat*, *Winmat*, dan *Winggeom*. Metode-metode tersebut dapat menambah Pengetahuan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran matematika.

Skripsi ini akan membahas mengenai salah satu pembelajaran matematika pada komputer yaitu program *Cabri Geometry II*. Program *Cabri Geometry II*

berfungsi untuk menggambar obyek-obyek geometri. Oleh karena itu, siswa perlu didorong dan diberi kesempatan untuk mengembangkan kemampuan matematis yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri dengan menggunakan bantuan program *Cabri Geometry II*.

Banyak sekali topik pembelajaran matematika yang dapat digunakan dengan menggunakan bantuan program *Cabri Geometry II*. Salah satu topik pembelajaran matematika di sekolah menengah pertama kelas III adalah “Garis Singgung Lingkaran”. Pada topik ini, beberapa sifat garis singgung sangat mungkin untuk dieksplorasi dengan mengaplikasikan program *Cabri Geometry II* yang sederhana. Dengan adanya aplikasi *Cabri Geometry II* ini diharapkan proses eksplorasi dapat dikerjakan siswa dalam waktu yang cepat dan pengaruhnya terlihat pada tampilan. Oleh karena itu, program *Cabri Geometry II* dapat membantu siswa untuk membangun konseptual antara representasi yang berbeda.

B. Perumusan Masalah

Beberapa masalah yang akan dibahas dalam penulisan skripsi ini adalah :

1. Fasilitas apa saja dari program *Cabri Geometry II* yang dapat digunakan dalam Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di SMP?
2. Bagaimana memanfaatkan program *Cabri Geometry II* untuk Pembelajaran Matematika Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran?

3. Bagaimana merancang dan menyusun *Handout* Pembelajaran dengan bantuan Program *Cabri Geometry II* pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran?
4. Bagaimana hasil ujicoba mengaplikasikan program *Cabri Geometry II* guna membantu pembelajaran matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran di kelas III SMP Stella Duce 1 Yogyakarta?

C. Tujuan Penulisan

Penulis melakukan pemanfaatan program dan melakukan ujicoba program di sekolah dengan tujuan sebagai berikut :

1. Untuk mengenal dan mengetahui fasilitas-fasilitas yang disediakan oleh program *Cabri Geometry II* untuk membantu pemahaman siswa dalam mempelajari Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran kelas III SMP.
2. Menemukan cara yang tepat dalam memanfaatkan program *Cabri Geometry II* untuk membantu pembelajaran matematika dengan Pokok Bahasan Garis Lingkaran yang dipelajari di kelas III SMP.
3. Untuk merancang dan menyusun *Handout* pembelajaran yang tepat untuk kegiatan belajar siswa dalam memanfaatkan program *Cabri Geometry II* saat Pembelajaran Matematika dengan Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran.
4. Mengetahui berhasil atau tidaknya dalam memanfaatkan program *Cabri Geometry II* untuk membantu Pembelajaran Matematika dengan

Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran untuk SMP kelas III semester satu dan diujicobakan di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta.

D. Manfaat Penulisan

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan skripsi ini adalah :

1. Sebagai media bagi guru dan calon guru dalam mengenal software-software pembelajaran yang digunakan untuk mendukung pembelajaran matematika di sekolah.
2. Sebagai media bagi guru dan calon guru untuk mengembangkan kemampuan dan keahlian komputer dan mengaplikasikannya dalam pembelajaran matematika.
3. Sebagai media untuk siswa dalam mengembangkan kemandirian dan kreativitas belajar matematika dengan panduan *Handout* pembelajaran.

E. Metode Penulisan

Dalam Penulisan skripsi ini, penulis menggunakan metode penulisan deskriptif eksploratif. Penelitian dimulai dengan pemanfaatan suatu software pembelajaran matematika yaitu program *Cabri Geometry II* yang dapat digunakan dalam Pembelajaran Matematika pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran kelas III SMP. Kemudian, penulis mengeksplorasi dan memaparkan secara deskriptif tentang pemanfaatan *Cabri Geometry II* dalam mendukung pembelajaran Garis Singgung Lingkaran untuk kelas III SMP, yang kemudian di ujicobakan di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta.

F. Sistematika Penulisan

Bab I Pendahuluan. Dalam bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metode penulisan, dan sistematika penulisan

Bab II Landasan Teori. Dalam bab ini akan berisi teori-teori belajar-mengajar matematika yang melandasi penulisan skripsi ini, yaitu geometri dalam pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran untuk kelas III SMP dengan menggunakan komputer sebagai media pembelajaran matematika dan program *Cabri Geometry II*.

Bab III Pemanfaatan Program *Cabri Geometry II* Untuk Mendukung Pembelajaran Garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP. Dalam bab ini akan diuraikan tentang fasilitas pada program *Cabri Geometry II* yang mendukung sub pokok bahasan garis singgung lingkaran kelas III SMP dan penggunaan program *Cabri Geometry II* untuk menyelesaikan soal-soal pada sub pokok bahasan garis singgung lingkaran kelas III SMP.

Bab IV *Handout* Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP. Dalam bab ini akan diuraikan tentang rancangan *Handout* dan dua *Handout* untuk menjelaskan sifat-sifat garis singgung lingkaran dan dilanjutkan dengan *Handout* untuk penerapan garis singgung.

BAB V Pelaksanaan Ujicoba di Sekolah. Bab ini berisi tentang rancangan ujicoba, tempat, waktu pelaksanaan, data hasil ujicoba dan pembahasan hasil ujicoba.

BAB VI Penutup. Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hal-hal yang dibahas dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam bab II ini akan dibahas beberapa materi yang digunakan oleh penulis dalam menyusun penulisan skripsi ini. Teori yang akan dibahas khususnya yang berhubungan dengan pemanfaatan *Cabri Geometry II* untuk mendukung pembelajaran garis singgung lingkaran.

A. Geometri dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah

Geometri berasal dari bahasa Latin "*Geometria*", *Geo* yang berarti tanah dan *metria* berarti pengukuran, menurut sejarahnya geometri diperlukan untuk pengukuran tanah. Geometri sebagai salah satu cabang matematika, didefinisikan sebagai ilmu yang berhubungan dengan bentuk besarnya benda-benda. (James dan James, 1968:168 dalam Ruseffendi, 1985:2). Geometri juga didefinisikan sebagai cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungannya satu sama lain (terjemahan dari Webster's New World Dictionary, 605 dalam Moeharti, 1998:1,2).

Dalam pembelajaran matematika perlu mengetahui pemikiran-pemikiran yang mendasari pengajaran geometri di sekolah (Suwarsono.St., 1992:1). Geometri perlu diajarkan di sekolah karena alasan-alasan berikut :

1. Geometri mempunyai kegunaan-kegunaan praktis yang dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, dalam berbagai profesi, dan dalam berbagai ilmu yang lain.

2. Geometri mempunyai potensi untuk melatih daya tanggap keruangan pada siswa, suatu kemampuan yang sangat diperlukan agar para siswa memiliki pemahaman yang memadai mengenai lingkungan tempat mereka hidup.
3. Geometri mempunyai potensi untuk melatih kemampuan menalar secara logis pada diri siswa dan memberikan penyadaran mengenai keterbatasan pengamatan dan daya tanggap pada manusia.
4. Geometri mempunyai potensi untuk memberikan pemahaman kepada para siswa mengenai keterkaitan antara matematika dengan dunia nyata.
5. Geometri mempunyai potensi untuk memberikan pemahaman kepada para siswa mengenai struktur ilmu matematika yang formal aksiomatis.

Alasan-alasan tersebut berlaku pada pembelajarn geometri di sekolah dasar maupun sekolah menengah (SMP dan SMU), yang berubah hanya pada penekannya. Di sekolah dasar, penekannya lebih kuat pada alasan 1 dan 2, semakin tinggi jenjang pendidikan penekanan semakin bergeser ke alasan nomor 3, 4 dan 5 (Suwarsono.St., 1992:1).

Menurut Standar Kompetensi, kecakapan atau kemahiran matematika yang ingin dicapai dalam pembelajaran pengukuran dan geometri adalah:

1. Mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang menurut sifat, unsur, atau kesebangunannya.
2. Melakukan operasi hitung yang melibatkan keliling, luas, volume, dan satuan pengukuran.

3. Menaksir ukuran (misal: panjang, luas, volume) dari benda atau bangun geometri.
4. Mengaplikasikan konsep geometri dalam menentukan posisi, jarak, sudut, dan transformasi, dalam pemecahan masalah.

Sehingga geometri sebagai mata pelajaran yang kaya akan materi diharapkan dapat dipakai untuk memotivasi yang dapat menarik perhatian dan imajinasi murid-murid dari tingkat dasar sampai murid-murid tingkat sekolah menengah dan bahkan yang lebih tinggi lagi. Aktivitas-aktivitas dalam geometri informal di sekolah menengah dapat digunakan untuk memperkenalkan ide-ide baru dan untuk memperkuat materi pelajaran yang lama. Teorema-teorema tentang geometri di sekolah menengah dapat dimulai dengan sesuatu yang kongkrit, pengalaman memanipulasi yang memberi wawasan yang berguna, dan pemahaman sebelum bukti yang terstruktur. Aktivitas visualisasi dapat memperingan pikiran murid-murid dan membuat mereka fleksibel dan lebih kreatif. Sama pentingnya, pemikiran dan analisis geometri dapat memberi murid-murid alat pemecahan masalah yang kuat, yang sering menawarkan cara pandang yang baru terhadap situasi yang menantang.

Menurut model Van Hiele, tahap-tahap yang berkaitan dengan perkembangan berpikir seorang anak agar dapat memahami geometri ada 5 tahap yaitu tahap 1 (visualisasi), tahap 2 (analisis), tahap 3 (abstraksi), tahap 4 (deduksi), tahap 5 (rigor).

Menurut Van Hiele (Clements dan Battista, 1992 : 426-428), masing-masing tahap tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Tahap 1 (Visualisasi)

Pada tahap ini, pemahaman siswa terhadap geometri dilakukan secara visual. Dengan kata lain, mereka memahami suatu obyek geometri dengan melihat obyek tersebut. Oleh karena itu, visualisasi memungkinkan siswa dalam membentuk konsep suatu obyek berdasarkan pada bentuk obyek tersebut secara visual.

2. Tahap 2 (Analisis)

Pada tahap ini menekankan pada pengenalan siswa terhadap sifat-sifat obyek geometris, sehingga siswa dapat mengetahui hubungan antara sifat-sifat dan kelompok-kelompok gambar dan pengaturan sifat-sifat dan kelompok gambar-gambar.

3. Tahap 3 (Abstraksi)

Pada tahap ini, siswa dapat membentuk suatu definisi yang abstrak, membedakan konsep-konsep yang perlu dan penting, mengerti, dan memberikan argument-argumen yang logis dalam daerah geometri. Dalam tahap ini, pembentukan gagasan dicapai dengan menghubungkan sifat-sifat suatu obyek dengan klasifikasinya.

4. Tahap 4 (Deduksi)

Pada tahap ini, siswa dapat berpikir secara formal dengan menginterpretasi secara logis pernyataan-pernyataan geometri seperti aksioma-aksioma,

definisi-definisi, dan teorema-teorema. Maka, pembentukan dan hubungan antar sistem dalam geometri terbentuk dari ukuran yang logis.

5. Tahap 5 (Rigor)

Pada tahap ini, siswa berpikir secara formal tentang sistem-sistem matematika. Siswa dapat belajar geometri tanpa hadirnya model-model acuan dan dapat berpikir dengan memanipulasi secara formal pertanyaan-pertanyaan geometris seperti aksioma-aksioma, definisi-definisi dan teorema-teorema. Obyek dari pemikiran level ini adalah hubungan antara gagasan-gagasan formal. Hasil pemikiran siswa adalah pembentukan, perluasan dan perbandingan sistem-sistem aksiomatis dari geometri.

Teori Van Hiele inipun mengemukakan bahwa level-level ini merupakan suatu hirarkhi (jenjang), Artinya seseorang tidak dapat mencapai suatu level 3, misalnya, tanpa melalui level 1 dan 2. Demikianlah pencapaian suatu level berikut amat tergantung pada banyaknya keterlibatan siswa dalam belajar pada level sekarang, serta banyaknya kegiatan dan pengalaman siswa dalam bekerja, mengobservasi bangun-bangun geometri serta sifat-sifatnya dan mengaplikasikan apa yang dipelajari. Semakin banyak keterlibatan dan semakin kaya pengalaman yang seorang siswa peroleh atau alami, maka semakin cepatlah ia mencapai level berikutnya yang lebih tinggi. Untuk mempercepat tercapainya level selanjutnya yang lebih tinggi daripada level dimana siswa berada saat itu sangatlah diperlukan tersedianya soal-soal geometri yang menantang siswa, media, serta fasilitas pembelajaran yang memadai. Dalam hal ini *Cabri geometri II* dipandang dapat

meningkatkan level kemampuan siswa dalam geometri sesuai dengan teori Van Hiele. Selain itu penggabungan penerapan teori Van Hiele dan penggunaan komputer dalam geometri akan memberikan hasil belajar siswa yang lebih baik dalam meningkatkan belajar geometri. (Abdussakir 2002).

B. Materi Garis Singgung Lingkaran untuk kelas III SMP

Pembahasan pokok bahasan Garis Singgung lingkaran kelas III termasuk dalam pokok bahasan pengukuran dan geometri, menurut Kurikulum Berbasis Kompetensi. Kurikulum matematika dalam KBK mempunyai misi meningkatkan kualitas pendidikan matematika di Indonesia agar setara dengan negara-negara lain dalam menghadapi arus globalisasi, masa depan yang semakin kompleks, perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin maju.

Kurikulum sendiri tak bisa melakukan hal itu. Berhasil tidaknya misi KBK sangat tergantung pada guru dan pihak-pihak lain yang terkait. Kalau paradigma pembelajaran yang digunakan guru masih tetap paradigma mengajar, maka misi itu akan gagal dilaksanakan. Salah satu syarat perlu (bukan syarat cukup) ialah perubahan paradigma mengajar ke paradigma belajar dan paradigma obyektifitas ke realistik (Marpaung, 2002).

Standar Kompetensi matematika merupakan seperangkat kompetensi matematika yang dibakukan dan harus ditunjukkan oleh siswa pada hasil belajar matematika. Standar ini dirinci dalam suatu komponen kompetensi dasar, indikator, dan materi pokok, untuk setiap aspeknya. Pengorganisasian dan pengelompokan

materi pada aspek tersebut didasarkan menurut kemahiran atau kecakapan yang hendak ingin dicapai.

Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) pada mata pelajaran Matematika untuk sub pokok bahasan Garis Singgung Lingkaran kelas 3 SMP (Balitbang Puskur, 2003) adalah sebagai berikut :

Standar Kompetensi : Menentukan sifat garis singgung dan menggunakannya dalam pemecahan masalah

Aspek : Garis Singgung Lingkaran

Kompetensi dasar	Indikator	Materi Pokok
17. Menggunakan sifat garis singgung lingkaran dalam pemecahan masalah 17.1 Mengenali sifat-sifat garis singgung lingkaran	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran Mengenali bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut • Membuat dan mengambar dua garis singgung lingkaran yang melalui satu titik di luar lingkaran • Menyebutkan syarat kedudukan dua lingkaran, berpotongan, bersinggungan, saling lepas 	Garis Singgung
17.2 Menghitung panjang	<ul style="list-style-type: none"> • Melukis dan menghitung panjang garis 	

<p>garis simggung</p>	<p>singgung yang ditarik dari sebuah titik di luar lingkaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melukis dan menghitung panjang garis singgung persekutuan dalam dan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran • Menghitung panjang sabuk lilitan minimal yang menghubungkan dua lingkaran dengan rumus • Memecahkan soal yang melibatkan garis singgung 	
-----------------------	--	--

Tabel 2.1 Materi Garis Singgung Lingkaran berdasarkan KBK

Untuk memahami pokok bahasan mengenai garis singgung lingkaran, berikut ini beberapa hal yang akan kita pelajari :

1. Pengertian Garis Singgung Lingkaran

Garis Singgung Lingkaran adalah suatu garis pada bidang lingkaran yang memotong lingkaran tersebut pada tepat satu titik.

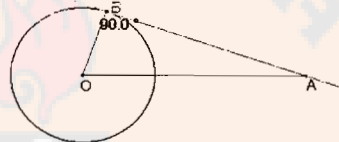
2. Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran

Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran adalah :

- a. Garis Singgung Lingkaran memotong lingkaran hanya pada satu titik yang disebut titik singgung.
- b. Garis Singgung Lingkaran tegak lurus pada jari-jari yang melalui titik singgung.

Dari sifat simetri bangun dapat dikatakan bahwa :

- a. Garis tegak lurus suatu diameter lingkaran dan melalui titik ujung diameter, merupakan suatu garis singgung.
 - b. Garis tegak lurus suatu garis singgung pada titik singgungnya pasti melalui titik pusat lingkaran.
3. Menghitung Panjang Garis Singgung yang Ditarik dari Suatu Titik di Luar Lingkaran



AB merupakan garis singgung lingkaran yang menyinggung lingkaran di titik B.

Maka AB tegak lurus terhadap OB.

Segitiga AOB siku-siku di B, maka:

$$AO^2 = OB^2 + AB^2 \text{ (Teorema Pythagoras)}$$

$$AB^2 = OA^2 - OB^2$$

$$\text{Jadi, } AB = \sqrt{OA^2 - OB^2}$$

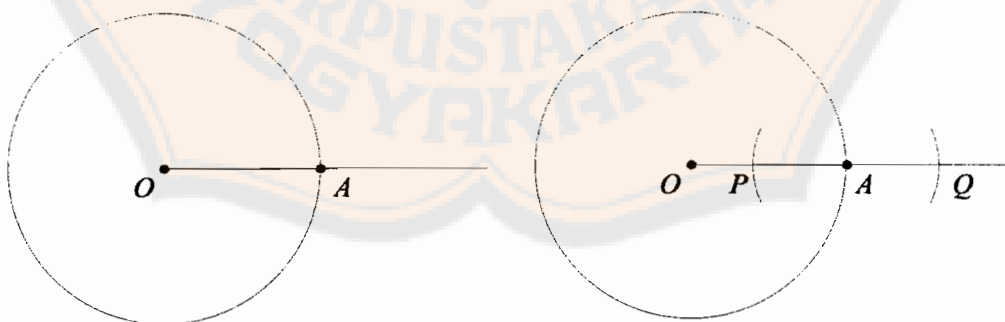
4. Melukis Garis Singgung Lingkaran
- a. Melukis Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik pada Lingkaran

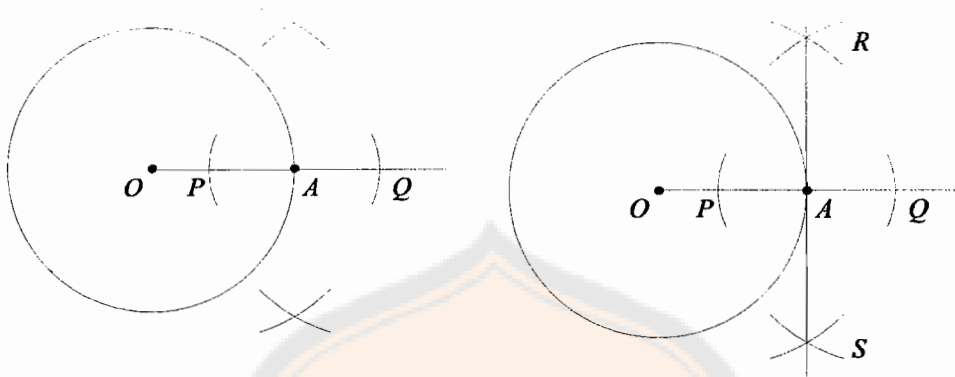
Melukis garis singgung yang melalui titik A yang terletak pada lingkaran, berarti melukis garis yang melalui titik A dan tegak lurus terhadap jari-jari OA.

Berikut langkah-langkah melukisnya :

- i. Buatlah jari-jari OA, kemudian perpanjanglah.
- ii. Lukislah busur lingkaran dengan pusat A (jari-jarinya kurang dari OA), sehingga memotong OA dan perpanjangannya di titik P dan Q.
- iii. Lukislah busur lingkaran dengan pusat P dan Q yang berjari-jari sama panjang, sehingga saling berpotongan di titik R dan S. (Jari-jari kedua lingkaran harus lebih besar dari $\frac{1}{2}PQ$).
- iv. Hubungkan titik R dan S, sehingga terbentuk garis RS. Garis RS merupakan garis singgung lingkaran yang pusatnya di titik O.

Dari melukis Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik pada Lingkaran, dapat disimpulkan bahwa melalui sebuah titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut.

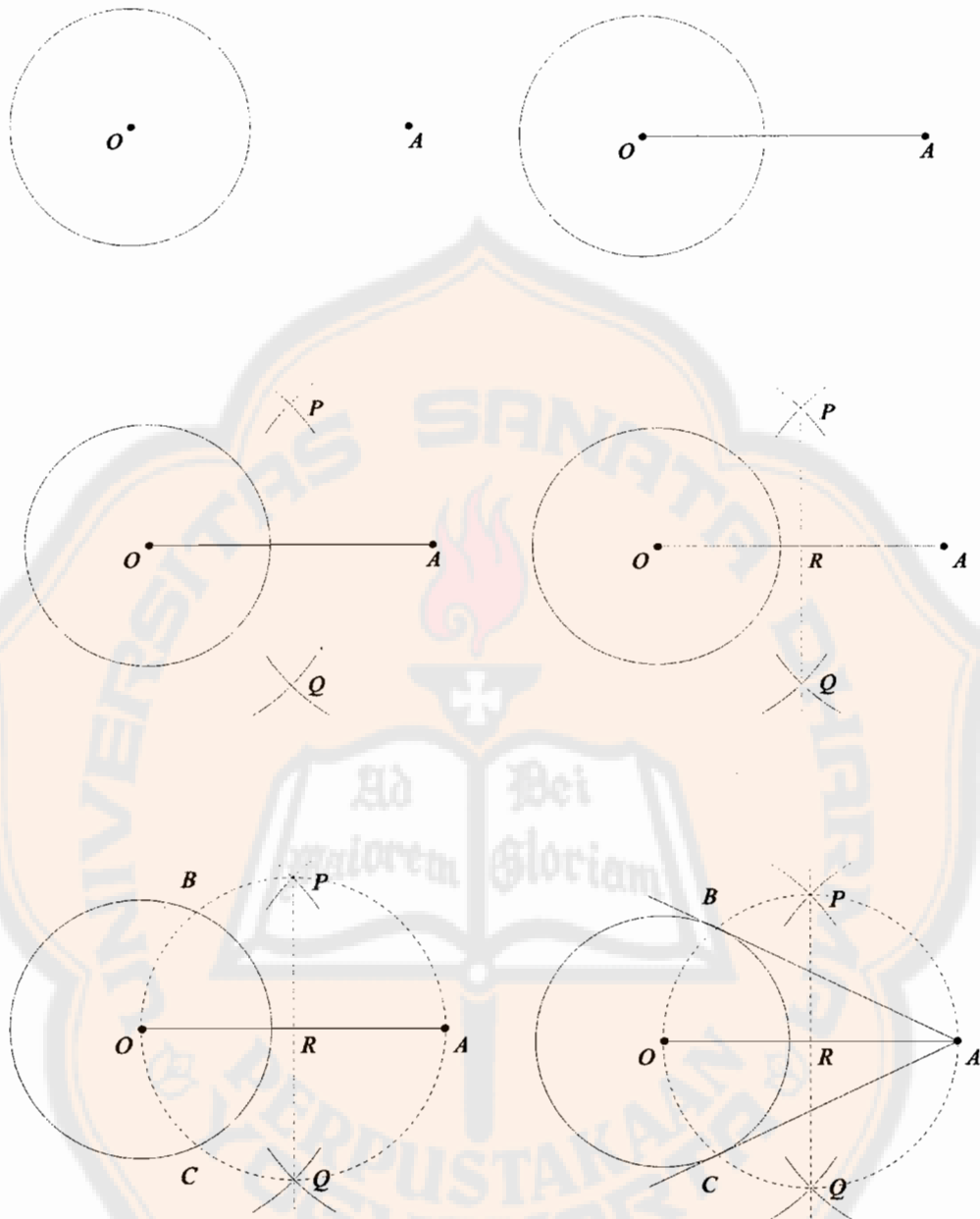




b. Melukis Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik di Luar Lingkaran

Berikut langkah-langkah melukisnya :

- i. Lukislah lingkaran dengan pusat O dan titik A di luar lingkaran.
- ii. Hubungkan titik O dan A.
- iii. Lukislah busur lingkaran dengan pusat O dan A yang berjari-jari sama panjang, sehingga saling berpotongan di titik P dan Q. (jari-jari kedua lingkaran harus lebih besar dari $\frac{1}{2} OA$).
- iv. Hubungkan titik P dan Q, sehingga memotong OA di titik R.
- v. Lukislah lingkaran dengan pusat R dengan jari-jari RA, sehingga memotong lingkaran dengan pusat O di titik B dan C.
- vi. Hubungkan titik A dengan titik B, dan titik A dengan titik C.
- vii. Garis AB dan AC adalah garis-garis singgung lingkaran.



Dari Melukis Garis Singgung Lingkaran yang Melalui Titik di Luar Lingkaran, dapat disimpulkan bahwa melalui sebuah titik di luar lingkaran dapat dibuat dua garis singgung pada lingkaran tersebut.

5. Garis Singgung Persekutuan

Garis singgung persekutuan adalah garis yang menyinggung dua buah lingkaran sekaligus.

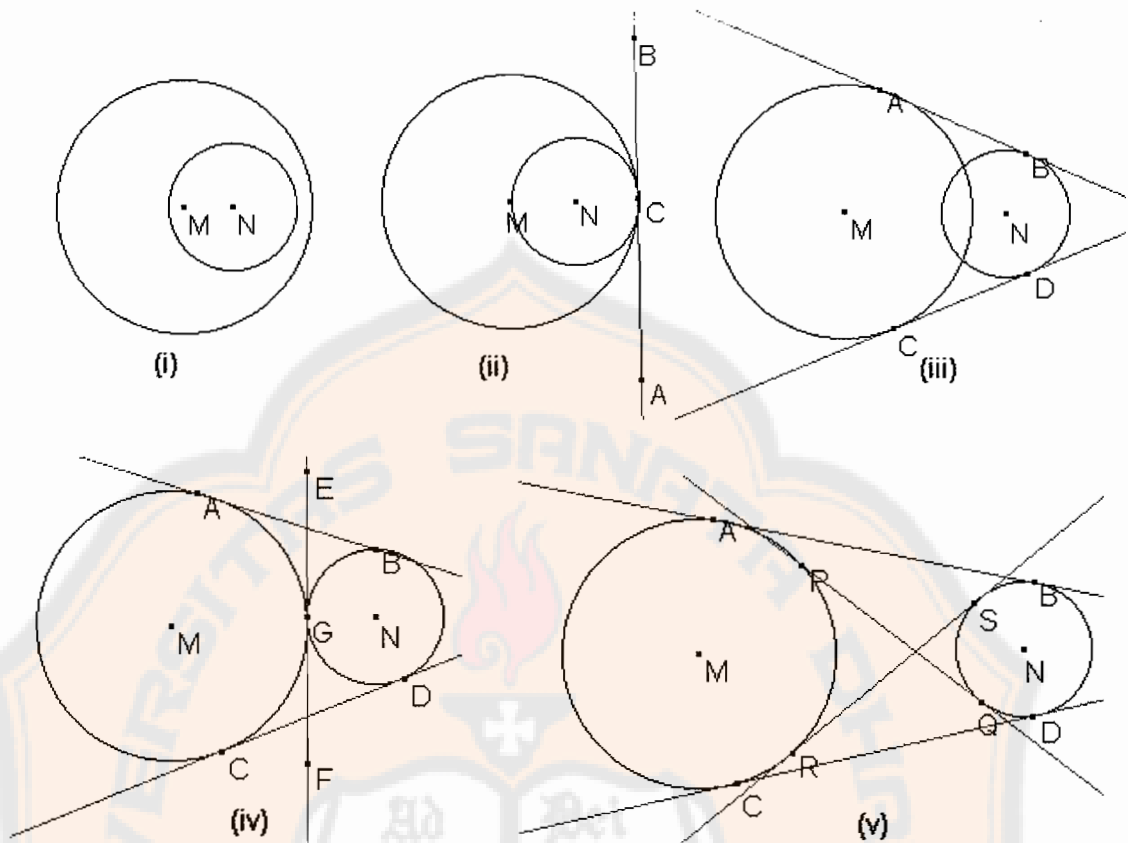
Pada gambar (i) lingkaran yang berpusat di M dan di N tidak mempunyai garis singgung persekutuan.

Pada gambar (ii) lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai satu garis singgung persekutuan. Garis AB merupakan garis singgung persekutuan dan titik C merupakan titik singgung persekutuan.

Pada gambar (iii) lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai dua garis singgung persekutuan luar, yaitu AB dan CD. Lingkaran yang berpusat di M dan di N tidak mempunyai garis singgung persekutuan dalam.

Pada gambar (iv) lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai satu garis singgung persekutuan dalam dan dua garis singgung persekutuan luar. Garis AB dan CD merupakan garis singgung persekutuan luar. Garis EF merupakan garis singgung persekutuan dalam.

Pada gambar (v) lingkaran yang berpusat di M dan di N mempunyai dua garis singgung persekutuan luar dan dua garis singgung persekutuan dalam. Garis AB dan CD merupakan garis singgung persekutuan luar. Garis PQ dan RS merupakan garis singgung persekutuan dalam.

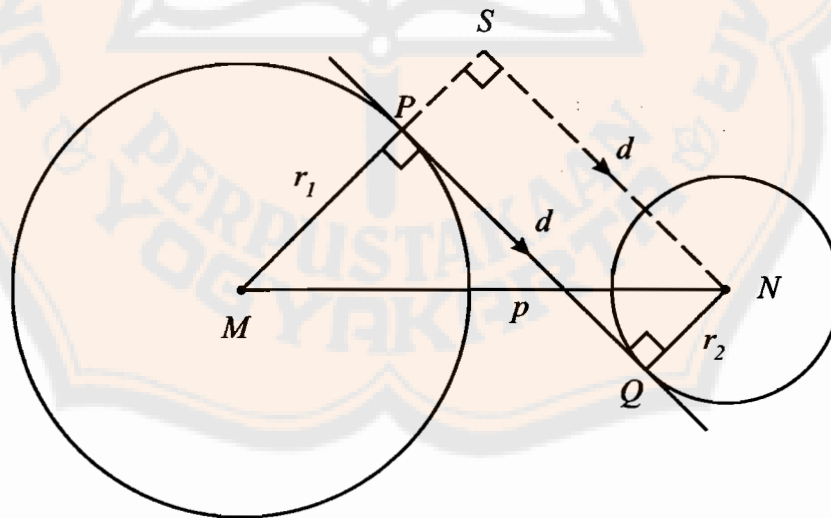


a. Garis singgung persekutuan dalam

Untuk melukis garis singgung persekutuan dalam dari dua buah lingkaran, perhatikan langkah-langkah berikut ini :

- i. Lukislah lingkaran yang berpusat di M dan N dengan jari-jari r_1 dan r_2 , kemudian hubungkan titik pusat M dan N.
 - ii. Lukislah busur lingkaran dari M dan N dengan jari-jari yang sama dan panjang lebih besar dari $\frac{1}{2} MN$, sehingga berpotongan di A dan B.
- B.
- iii. Hubungkan A dan B sehingga memotong MN di C.

- iv. Lukislah lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM.
- v. Lukis busur lingkaran dari M dengan jari-jari $r_1 + r_2$, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM di titik D dan E.
- vi. Hubungkan M dengan D dan M dengan E, sehingga memotong lingkaran dengan pusat M di titik P dan R.
- vii. Lukislah busur lingkaran dari P dengan jari-jari DN, sehingga memotong lingkaran berpusat di N pada titik Q. (jadi, $PQ = DN$)
Lukislah busur lingkaran dari R dengan jari-jari EN, sehingga memotong lingkaran berpusat di N pada titik S. (jadi, $RS = EN$).
- viii. Hubungkan titik P dengan Q dan R dengan S. Garis PQ dan RS adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran yang berpusat di M dan N.



Gambar 2.1 Garis Singgung Persekutuan Dalam

Pada gambar di atas, PQ merupakan garis singgung persekutuan dalam lingkaran yang berpusat di M dan di N.

Dari gambar diperoleh:

Jari-jari lingkaran yang berpusat di M adalah $MP = r_1$, jari-jari lingkaran yang berpusat di N adalah $NQ = r_2$, panjang garis singgung persekutuan dalam adalah $PQ = d$, dan panjang garis pusat (sentral) adalah $MN = p$

PQ sejajar dengan SN, maka:

$$\angle PSN = \angle MPQ = 90^\circ \text{ (sehadap)}$$

Perhatikan segiempat PQNS

$PQ \parallel SN$ dan $PS \parallel QN$

$$\angle SPQ = \angle PSN = \angle NQP = 90^\circ$$

Jadi, segiempat PQNS merupakan persegi panjang.

Maka $PQ = SN = d$ dan $PS = QN = r_2$.

Segitiga MSN siku-siku di S, maka:

$$SN^2 = MN^2 - MS^2$$

$$SN^2 = MN^2 - (MP + PS)^2 \longrightarrow MS = MP + PS$$

$$PQ^2 = MN^2 - (MP + PS)^2$$

$$d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$$

Berdasarkan hal diatas, maka dapat disimpulkan bahwa :

Panjang garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran adalah :

$$d^2 = p^2 - (r_1 + r_2)^2$$

d = Panjang garis singgung persekutuan dalam

p = Jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 = Jari-jari lingkaran pertama dan lingkaran kedua

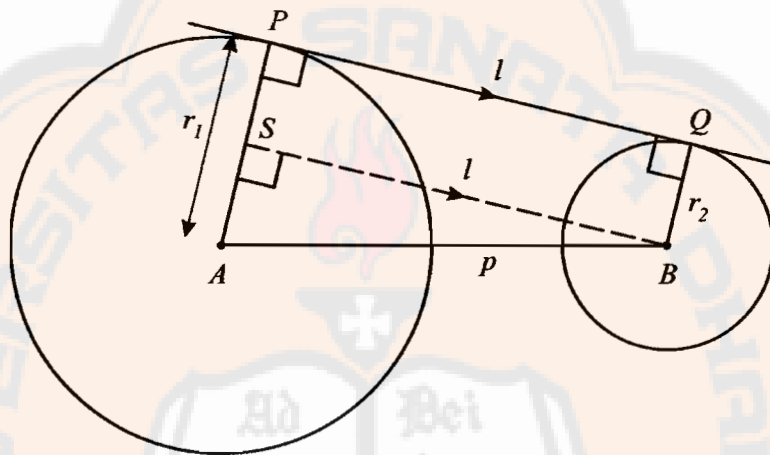
b. Garis Singgung Persekutuan Luar

Untuk melukis garis singgung persekutuan luar dari dua buah lingkaran, perhatikan langkah-langkah berikut ini :

- i. Lukislah lingkaran yang berpusat di M dan N dengan jari-jari r_1 dan r_2 , kemudian hubungkan titik pusat M dan N. ($r_1 > r_2$).
- ii. Lukislah busur lingkaran dari M dan N dengan jari-jari yang sama dan panjang lebih besar dari $\frac{1}{2}MN$, sehingga berpotongan di A dan B.
- iii. Hubungkan A dan B sehingga memotong MN di C.
- iv. Lukislah lingkaran yang berpusat di C dengan jari-jari CM.
- v. Lukislah busur lingkaran yang berpusat di M dengan jari-jari $r_1 - r_2$, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di C di titik D dan E.
- vi. Hubungkan M dengan D dan M dengan E dan perpanjanglah sehingga memotong lingkaran yang berpusat M di titik P dan R.
- vii. Lukislah busur lingkaran dari P dengan jari-jari DN, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di N di titik Q.

Lukislah busur lingkaran dari R dengan jari-jari DN, sehingga memotong lingkaran yang berpusat di N di titik S.

- viii. Hubungkan titik P dengan Q dan R dengan S. Garis PQ dan RS adalah garis singgung persekutuan luar dua lingkaran yang berpusat di M dan N.



Gambar 2.2 Garis Singgung Persekutuan Luar

Pada gambar di atas, PQ merupakan garis singgung persekutuan luar dari lingkaran yang berpusat di A dan di B.

Dari gambar diperoleh:

Jari-jari lingkaran yang berpusat di A adalah $AP = r_1$, jari-jari lingkaran yang berpusat di B adalah $BQ = r_2$, panjang garis singgung persekutuan luar adalah $PQ = l$, dan panjang garis pusat (sentral) adalah $AB = p$

SB sejajar dengan PQ, maka:

$$\angle ASB = \angle SPQ = 90^\circ \text{ (sehadap)}$$

Perhatikan segiempat SBQP

PQ//SB dan SP//BQ

$$\angle SPQ = \angle PQB = \angle PSB = 90^\circ$$

Jadi, segiempat SBQP merupakan persegi panjang.

Sehingga $SP = BQ = r_2$ dan $PQ = SB = l$.

Segitiga ASB siku-siku di S, maka:

$$SN^2 = AB^2 - SA^2$$

$$SB^2 = AB^2 - (AP - PS)^2 \quad \text{.....} \rightarrow SA = AP - PS$$

$$PQ^2 = AB^2 - (AP - PS)^2$$

$$l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2, \text{ untuk } r_1 > r_2$$

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa :

Panjang garis singgung persekutuan luar dua lingkaran adalah :

$$l^2 = p^2 - (r_1 - r_2)^2, \text{ untuk } r_1 > r_2$$

l = Panjang garis singgung persekutuan luar

p = Jarak pusat lingkaran pertama dan lingkaran kedua

r_1, r_2 = Jari-jari lingkaran pertama dan lingkaran kedua



6. Kedudukan Dua Lingkaran

Berikut masing-masing gambar terdiri dari sepasang lingkaran dengan pusat M dan N. Panjang jari-jari lingkaran yang berpusat di M = r_1 dan yang berpusat di N = r_2 . Garis yang menghubungkan kedua pusat lingkaran (MN) disebut garis pusat atau garis sentral.

Gambar (i) Lingkaran yang berpusat di N berada di dalam lingkaran yang berpusat di M. Titik pusat M dan N berimpit. Jadi, lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N merupakan lingkaran sepusat (konsentris).

Gambar (ii) Lingkaran yang berpusat di N berada di dalam lingkaran yang berpusat di M, dan tidak bersinggungan. Panjang $MN < r_1$ dan panjang $MN < r_2$.

Gambar (iii) Lingkaran yang berpusat di N berada di dalam lingkaran yang berpusat di M, dan bersinggungan di dalam. Panjang $MN < r_1$ dan panjang $MN = r_2$.

Gambar (iv) Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling berpotongan dan titik N terletak di dalam lingkaran yang berpusat di M. Maka $r_2 < \text{panjang } MN < r_1$.

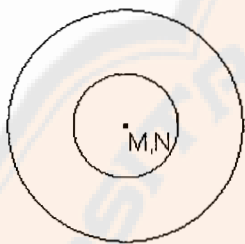
Gambar (v) Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling berpotongan, dan titik N berada di luar lingkaran yang berpusat di M. Maka, $r_1 < MN < r_1 + r_2$.

Gambar (vi) Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling bersinggungan di luar.

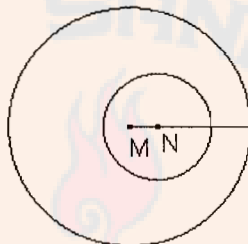
Panjang $MN = r_1 + r_2$.

Gambar (vii) Lingkaran yang berpusat di M dan lingkaran yang berpusat di N saling terpisah.

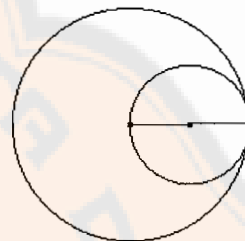
Maka, panjang $MN > r_1 + r_2$.



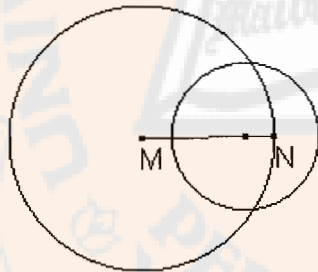
$MN = 0$
(i)



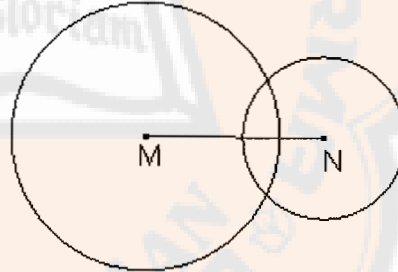
$MN < r_1$ dan $MN < r_2$
(ii)



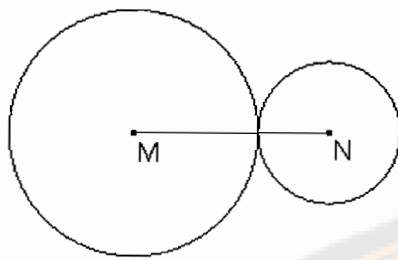
$MN < r_1$ dan $MN = r_2$
(iii)



$r_2 < MN < r_1$
(iv)

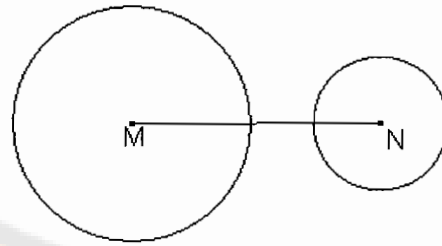


$r_1 < MN < r_1 + r_2$
(v)



$$MN = r_1 + r_2$$

(vi)



$$MN > r_1 + r_2$$

(vii)

7. Layang-layang Garis Singgung

PA dan PB adalah garis singgung lingkaran yang berpusat di O. Garis AB merupakan tali busur.

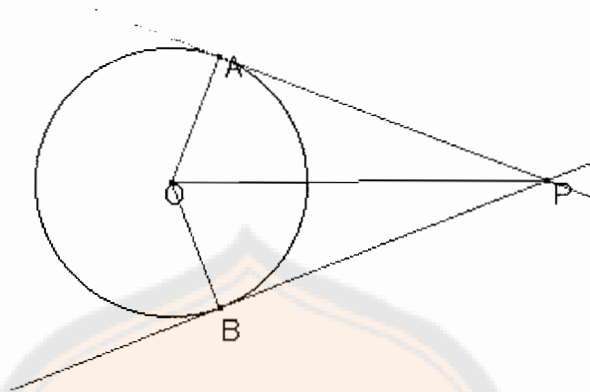
Pada $\triangle OAB$, $OA = OB =$ jari-jari.

Jadi, $\triangle OAB$ adalah segitiga sama kaki.

Pada $\triangle ABP$, $PA = PB =$ garis singgung

Jadi, $\triangle ABP$ adalah segitiga sama kaki.

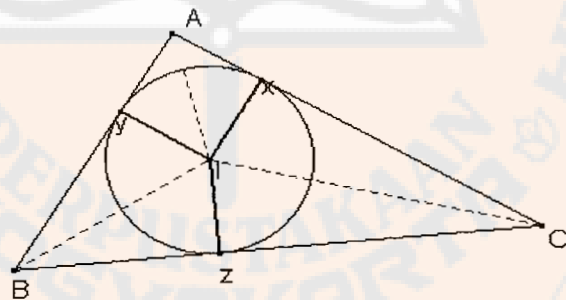
Segiempat OAPB terbentuk dari gabungan segitiga sama kaki OAB dan segitiga sama kaki ABP dengan alas AB yang saling berimpit, maka segiempat OAPB merupakan layang-layang. Karena sisi-sisi layang-layang OAPB terdiri dari jari-jari lingkaran dan garis singgung lingkaran, maka segiempat OAPB disebut layang-layang garis singgung.



Gambar 2.3 Layang-layang Garis Singgung

8. Pengertian lingkaran dalam segitiga

Sebuah lingkaran merupakan lingkaran dalam segitiga jika dan hanya jika setiap sisi dalam segitiga merupakan garis singgung lingkaran. Dalam bahasan segitiga telah dipelajari bahwa semua titik yang terletak pada garis bagi suatu sudut, *berjarak sama* terhadap kedua kaki sudut tersebut. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar.



Gambar 2.4 Lingkaran dalam segitiga

Pada $\triangle ABC$, garis AZ, BX, dan CY adalah garis bagi sudut A, B, dan C. Titik potong ketiga garis bagi.

Titik I terletak pada garis bagi BX, maka jarak I ke sisi BC dan BC sama.

Titik I terletak pada garis bagi CY, maka I berjarak sama kesisi CB dan CA.

Titik I terletak pada garis bagi AZ, maka I berjarak sama kesisi AB dan AC.

Jadi titik I berjarak sama terhadap sisi-sisi ΔABC yaitu sisi AB, AC, dan BC.

Jika dilukis lingkaran dengan pusat titik I dan jari-jarinya adalah jarak titik I ke salah satu sisi ΔABC , maka lingkaran tersebut akan menyinggung ketiga sisi ΔABC .

Lingkaran ini disebut lingkaran dalam segitiga ABC apabila :

1. Lingkaran dalam suatu segitiga adalah lingkaran yang menyinggung ketiga sisi segitiga tersebut .
2. Pusat lingkaran dalam sutu segitiga adalah perpotongan ketiga garis bagi.
3. Jari-jari lingkaran dalam suatu segitiga adalah jarak titik potong garis bagi ke salah satu sisi segitiga.

C. Komputer sebagai Media Pembelajaran Matematika

Proses belajar mengajar merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar dapat mempengaruhi para siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan pada dasarnya mengantarkan para siswa menuju pada perubahan-perubahan tingkah laku baik intelektual, moral maupun sosial agar dapat hidup mandiri sebagai individu dan makhluk sosial. Dalam mencapai tujuan tersebut, siswa diharapkan dapat berinteraksi dengan lingkungan belajar yang diatur guru melalui proses pengajaran.

Media dapat dipandang sebagai alat bantu proses penyampaian pesan dari si pemberi pesan sampai pada si penerima pesan yang digunakan dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran berperan sebagai perantara dalam penyampaian pesan dari guru sebagai sumber belajar kepada siswa. Si penerima pesan dengan maksud agar yang disampaikan oleh guru dapat diterima baik oleh siswa.

Media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa yang dalam gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya. Menurut Dr. Nana sudjana dan Drs. Ahmad Rivai (2002), ada beberapa alasan, mengapa media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa. Alasan pertama berhubungan dengan manfaat media pengajaran dalam proses belajar siswa antara lain:

- a. Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar
- b. Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik.
- c. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- d. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktifitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Alasan kedua mengapa penggunaan media pembelajaran dapat mempertinggi proses dan hasil belajar adalah berhubungan dengan taraf berpikir siswa. Taraf berpikir manusia mengikuti taraf perkembangan dimulai dari berpikir kongkrit menuju ke berpikir abstrak, dimulai dari berpikir sederhana menuju ke berpikir kompleks. Penggunaan media pembelajaran erat kaitannya dengan tahapan berpikir tersebut sebab melalui media pembelajaran hal-hal abstrak dapat dikongkretkan, dan hal-hal yang kompleks dapat disederhanakan. Sebagai contoh penggunaan peta atau globe dalam pelajaran Ilmu bumi, pada dasarnya merupakan penyederhanaan dan pengkongkretan dari konsep geografis, sehingga dapat dipelajari siswa dalam wujud yang jelas dan nyata.

Penggunaan teknologi dalam proses belajar mengajar di sekolah berkembang secara pesat dapat berpengaruh dan memberi manfaat dalam kehidupan kita termasuk dalam dunia pendidikan. Dalam dunia pendidikan matematika, pemakaian media dalam pembelajaran dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar siswa dalam pembelajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempengaruhi kualitas pencapaian hasil belajar siswa. Penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika khususnya dalam pembelajaran geometri dapat menggunakan media seperti alat peraga, komputer, dan media lainnya diharapkan dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran.

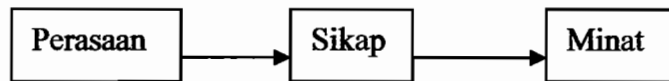
Dalam proses belajar mengajar, komputer mampu digunakan secara langsung oleh siswa sebagai sarana untuk memperdalam materi pelajaran dan memperluas

pengetahuan siswa dalam belajar matematika. Fasilitas komputer di berbagai sekolah berdampak positif dalam meningkatkan pembelajaran disekolah.

Untuk pembelajaran matematika, perkembangan komputer saat ini sudah semakin penting untuk digunakan dalam mengajar matematika di sekolah-sekolah. Tampak dari kutipan Colleen dan Steven (1989), yang menyebutkan bahwa ribuan siswa menggunakan komputer setiap hari untuk memperbaiki ketrampilan dasar matematika, untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah secara efektif, atau untuk mempelajari konsep-konsep yang lebih kompleks. Guru yang efektif mengakui bahwa komputer adalah media pembelajaran. Artinya didalam pembelajaran, guru mampu memanfaatkan komputer secara optimal untuk memberi fasilitas belajar kepada siswa. Tetapi yang perlu diperhatikan dalam mencapai kesuksesan pembelajaran itu sangat tergantung pada model pengajaran dan kebutuhan siswa, seperti diungkapkan oleh Irbi (1985) yang dikutip Colleen dan Steven (1989). Penggunaan teknologi dalam pembelajaran disekolah berkembang sangat pesat khususnya di negara-negara maju. Penggunaan paket-paket pembelajaran matematika banyak ditawarkan dipasaran, dengan berbagai macam model seperti dalam bentuk *Handout*, latihan soal, permainan, dan lain-lain.

Ada beberapa definisi yang dikemukakan oleh para ahli tentang minat. Jersild dan Tasch menekankan bahwa minat atau *Interest* menyangkut aktifitas-aktifitas yang dipilih secara bebas oleh individu. Sedangkan menurut Doyles Fryer, minat adalah gejala psikis yang berkaitan dengan obyek atau aktifitas yang menstimulir perasaan senang pada individu (Nurkencana, 1983 : 224).

Winkel (1983 : 30) mengemukakan suatu urutan seseorang mencapai minat sebagai berikut :



Perasaan : aktifitas psikis yang didalamnya subyek menghayati nilai-nilai dari suatu obyek.

Sikap : kecenderungan dalam subyek menerima atau menolak suatu obyek berdasarkan penilaian terhadap obyek itu sebagai obyek yang baik atau tidak baik. Dalam sikap terdapat aspek kognitif dan aspek afektif.

Minat : kecenderungan subyek yang menetap, untuk merasa tertarik pada bidang tertentu dan merasa senang berkecimpung dalam bidang itu.

Perasaan berperan ketika siswa mengadakan penilaian spontan terhadap pengalaman-pengalaman belajar di sekolah. Penilaian yang positif akan terungkap dalam perasaan senang, sedangkan penilaian yang negatif akan terungkap dalam perasaan tidak senang. Perasaan ini akan berperan sebagai unsur dalam pembentukan suatu sikap. Penilaian yang spontan dan tanpa banyak refleksi melalui perasaan ini dapat diperkuat dengan menemukan alasan-alasan rasional yang mendukung penilaian itu. Alasan-alasan rasional yang berdasarkan refleksi itu akan berperan sebagai unsur dalam pembentukan suatu sikap. Dengan demikian terdapat hubungan erat antara perasaan siswa dan sikap siswa terhadap pengalaman-pengalaman belajar di sekolah, baik secara menyeluruh maupun mengenai mata pelajaran tertentu.

Perasaan senang akan menimbulkan minat bila didukung oleh sikap yang positif. Perasaan tidak senang menghambat dalam belajar, karena tidak melahirkan sikap yang positif dan tidak menunjang minat dalam belajar.

Dalam bidang studi matematika, minat seseorang terhadap matematika dapat dilihat dari kecenderungan untuk memberikan perhatian yang lebih besar terhadap matematika. Bila siswa mempunyai minat terhadap matematika maka siswa tersebut akan belajar matematika lebih giat dan hasil belajarnya akan lebih baik. Minat sangat berpengaruh terhadap belajar matematika karena bila materi pelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat, siswa tidak akan belajar dengan sebaik-baiknya. Sehingga siswa tidak menguasai pelajaran matematika dan akibatnya prestasi siswa dalam pelajaran matematika sangat kurang.

Menurut Sumadi dalam bukunya Psikologi Pendidikan mendefinisikan tanggapan sebagai bayangan yang tinggal dalam ingatan setelah kita melakukan pengamatan. Cara penyampaian pelajaran yang menarik dan bervariasi merupakan motivasi intrinsik bagi siswa dalam belajar. Salah satu contoh yang dapat memotivasi siswa yaitu dengan menghubungkan pengalaman belajar dengan minat siswa, adapun kesulitannya harus menguasai mata pelajaran dasar sedangkan siswa tidak berminat pada mata pelajaran tersebut. Menurut Sri Esti, dalam bukunya Psikologi Pendidikan 2002, salah satu cara mengatasinya dapat dilakukan dengan menumbuhkan minat siswa dalam menentukan metode pengajaran.

Selain itu Frans Susilo, S. J, menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang manusiawi bahwa pembelajaran matematika dilaksanakan sedemikian rupa sehingga

dimensi kemanusiaan itu dapat dialami dan diapresiasi secara selayaknya oleh mereka yang belajar matematika. Oleh karena itu, boleh juga diharapkan bahwa proses pembelajaran matematika dapat berfungsi sebagai wahana untuk menanamkan dan meneguhkan penghayatan unsur-unsur kemanusiaan itu.

Banyak siswa yang merasa bosan, sama sekali tidak tertarik dan bahkan merasa benci terhadap matematika karena matematika itu diajarkan secara salah. Ciri-ciri manusiawi matematika hanya dapat dialami dan diapresiasi oleh para siswa kalau mereka mempelajari matematika itu juga secara manusiawi, yaitu dengan membangun sendiri pemahaman mereka akan unsur-unsur matematika. Pemahaman tersebut terbentuk bukan dengan menerima saja apa yang diajarkan dan menghafalkan rumus-rumus dan langkah-langkah yang diberikan, melainkan dengan membangun makna dari apa yang dipelajari, dengan mempergunakan informasi baru yang mereka peroleh untuk mengubah, melengkapi atau menyempurnakan pemahaman yang telah tertanam sebelumnya, dengan memanfaatkan keleluasaan yang tersedia untuk melakukan eksperimen, termasuk di dalamnya kemungkinan untuk berbuat kesalahan dan belajar dari kesalahan itu.

Dengan adanya seni mengajar diharapkan memberikan motivasi untuk menumbuhkan minat siswa dalam belajar untuk itu perlu adanya tanggapan atau respon dari siswa untuk melakukan kegiatan. Ketrampilan seni mengajar sangat penting, khususnya bila kita berusaha memotivasi murid-murid, terutama dalam menghadapi murid-murid yang malas. Kebanyakan guru mempunyai kemampuan trik untuk mengajar. Akan tetapi guru yang cermat selalu mencari ide dan teknik baru

untuk diterapkan didalam kelas. Menurut Max A. Sobel dan Evan M. Maletsky (2001), ada beberapa cara yang dapat berguna bagi guru matematika yaitu memulai pelajaran dengan cara yang menarik, gunakan topik-topik sejarah bila perlu, gunakan alat peraga secara efektif, sediakan perlengkapan untuk penemuan oleh siswa, akhiri pelajaran dengan sesuatu yang istimewa.

Dengan demikian para pendidik matematika dituntut untuk mengadakan pembelajaran matematika yang mengikutsertakan siswa secara aktif dalam prosesnya itu lama kelamaan diharapkan juga dapat ikut memberikan sumbangan positif dalam pembentukan nilai-nilai kemanusiaan dalam diri para siswa. Kecuali akhirnya memahami dan menguasai matematika, para siswa juga akan terlatih untuk bekerja secara mandiri maupun bekerja sama dalam kelompok, bersikap kritis dan kreatif, mampu berpikir logis dan sistematis, dapat menghargai pendapat orang lain, juga kalau pendapat itu berbeda dengan pendapatnya sendiri, bertindak jujur dan bertanggung jawab, percaya diri, dapat belajar dari kesalahan, dan sebagainya. Demikianlah proses pembelajaran matematika ikut memberikan sumbangannya dalam usaha besar manusia di bidang pendidikan dan pengajaran, yaitu “memanusiakan manusia muda”, yaitu membantu subjek didik sedemikian rupa sehingga dia dapat berpikir, menilai, bersikap, dan bertindak sebagai manusia (Driyarkara, 1980).

D. Pengenalan *Cabri Geometry II*

Materi pembelajaran matematika di sekolah masih dirasa terlalu sulit untuk dipahami oleh sebagian besar siswa (terutama siswa pendidikan dasar dan

menengah). Salah satu alasan yang sering diutarakan adalah kesulitan siswa memahami materi-materi yang banyak bersifat abstrak. Oleh karena itu tantangan bagi para pendidik matematika adalah menciptakan media-media pembelajaran alternatif untuk memvisualisasikan tau mengkonkretkan materi-materi yang bersifat abstrak tersebut.

Dewasa ini kemajuan teknologi yang pesat memungkinkan para pendidik untuk menggunakan berbagai media pembelajaran alternatif dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah teknologi komputer. Kini, para pendidik dapat dengan mudah menemukan berbagai aplikasi teknologi komputer yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran matematika di sekolah, mulai dari yang sederhana sampai dengan yang canggih dan kompleks.

Menurut Jozua Sabandar (2002), Perangkat lunak *Cabri Geometri II* adalah salah satu aplikasi teknologi komputer dalam pembelajaran matematika, khususnya pokok bahasan geometri. Perangkat lunak ini memberi keleluasaan bagi para siswa untuk mengeksplorasi materi-materi pembelajaran geometri secara mandiri dan lebih menarik. Dengan perangkat lunak ini siswa antara lain dibantu untuk memvisualisasikan materi-materi geometri ke dalam visual-visual grafis yang menarik dan lebih konkret. Hal ini diharapkan selain dapat meningkatkan motivasi belajar siswa, juga dapat memberi pemahaman yang benar dan lengkap tentang berbagai materi pembelajaran geometri yang mereka dapat di sekolah.

Cabri Geometry II adalah suatu perangkat lunak komputer yang dirancang dan dikembangkan oleh Jean-Marie Laborde dan Franck Bellemain untuk membantu

guru dan siswa dalam mengajar dan belajar serta lebih mendalami geometri. Dengan menggunakan *Cabri Geometry II* orang dapat dengan mudah menggambarkan ataupun mengkonstruksikan bangun-bangun geometri pada bidang datar (berdimensi dua). Demikian juga dapat dilakukan eksplorasi terhadap bangun-bangun geometri yang dikonstruksikan, dan pemakai *Cabri Geometry II* dapat berinteraksi dengan *Cabri Geometry II*. Sebagai contoh, jika pada suatu tampilan gambar yang terkonstruksi atau yang digambar secara biasa saja dimana pemakai memperhatikan bahwa terdapat tiga titik berlainan yang nampaknya terletak segaris, maka pemakai dapat berinteraksi dengan *Cabri Geometry II* untuk mengetahui apakah benar ketiga titik tersebut kolinear. *Cabri Geometry II* juga dapat menginformasikan ukuran suatu sudut, atau panjang suatu segmen atau luas suatu segitiga, polygon dan lain-lain yang tergambar pada monitor. Jika gambar bangun geometri pada monitor berubah, maka secara otomatis *Cabri Geometry II* juga akan menginformasikan perubahan ukuran dari bangun atau gambar tersebut.

Geometri yang disajikan oleh program *Cabri Geometri II* adalah suatu geometri yang dinamis, artinya dengan menu yang tersedia pada *Cabri*, dapatlah suatu bangun geometri yang terlihat atau tergambar pada monitor komputer dimanipulasikan secara cepat sehingga bangun geometri itu dapat tampil dalam berbagai ukuran dan berbagai posisi serta bentuk sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pemakai. Hal ini memberi peluang untuk orang yang sedang mempelajari geometri agar dalam waktu yang tidak relatif tidak terlalu lama, dapat mengobservasi, mengeksplorasi, menginvestigasi, melakukan eksperimen, serta membuat dugaan-

dugaan sementara untuk nanti dapat menyusun hipotesis dan selanjutnya menguji hipotesis tersebut menggunakan komputer juga. Misalnya, ketika seorang siswa, setelah melakukan observasi, eksplorasi, investigasi lalu melakukan eksperimen mencoba beberapa kali dalam mengobservasi suatu bangun geometri kemudian menduga bahwa sepasang sisi, atau sepasang sudut adalah kongruen, maka ia akan menguji hipotesis tersebut, misalnya dengan melakukan pengukuran dengan memanfaatkan fasilitas yang tersedia dalam *Cabri geometri II*. Tingkatan ini masih bersifat informal (hanya memeriksa), karena yang dilakukan siswa dalam mengeksplorasi itu masih sebatas hal-hal tertentu dan terbatas, belum bersifat umum atau general. Siswa masih harus memproses hal-hal yang bersifat general, atau siswa perlu melalui suatu tahapan generalisasi dalam proses belajarnya. Selanjutnya, untuk urusan formal atau generalisasi, maka guru perlu untuk membimbing siswa dalam suatu rangkaian pembuktian, yang tentunya bagi siswa tidak akan ada banyak keraguan lagi, sebab kebenaran secara fisik telah dia temukan dengan menggunakan menu yang terdapat pada *Cabri Geometri II*, misalnya untuk mengetahui ukuran serta untuk mengetahui apakah dua garis parallel atukah tiga garis kongruen dan lasin-lain.

Dengan *Cabri Geometry II*, diharapkan agar siswa dapat membedakan antara menggambar suatu bangun geometri dan mengkonstruksikan suatu bangun geometri. Kegiatan mengkonstruksikan bangun geometri akan memberi peluang bagi siswa untuk dapat mengingat serta menerapkan sifat-sifat geometri yang telah dipelajarinya

agar dapat digunakan dalam proses konstruksi tersebut. Dengan demikian pemahaman mereka akan sifat-sifat tersebut semakin baik.

Dalam mengkonstruksikan bangun-bangun geometri, biasanya kita bertumpu pada titik, garis dan lingkaran. Dalam *Cabri Geometri II*, komponen-komponen ini disebut obyek-obyek dasar. Hubungan di antara komponen-komponen ini dibuat sangat spesifik. Jika dari konstruksi yang kita buat, kita kemudian menarik atau menyeret (drag) suatu komponen dasarnya dengan menggunakan mouse, dan memutar-mutarkan komponen tersebut pada layer monitor, maka hubungan-hubungan yang ada dalam bangun yang dikonstruksikan tadi tidak berubah. Hal yang perlu diperhatikan adalah hubungan di antara dua obyek geometri; bukan obyek-obyek geometri tersebut yang dipikirkan, akan tetapi hubungan di antara keduanya yang menjadi pusat perhatian. Sebagai contoh, garis memang adalah obyek dasar dalam geometri, dan ini penting. Namun yang lebih penting adalah bagaimana hubungan yang terdapat di antara garis-garis. Misalnya apakah dua garis berpotongan, apakah kedua garis saling tegak lurus satu terhadap yang lain, ataukah apakah garis-garis itu sejajar, ataukah jika dua garis tegak lurus pada garis ketiga, bagaimanakah kedudukan kedua garis semula. Sesungguhnya “hubungan-hubungan” yang ada di antara dua obyek geometri yang justru membuat geometri kaya, dan memunculkan berbagai jenis geometri.

Selain manfaat visualisasi di atas, perangkat lunak komputer yang dirancang kali oleh dua orang ilmuwan Perancis yaitu Jean-Marie Laborde dan Franck Bellemain ini, masih memiliki berbagai manfaat lain yang dapat digunakan untuk

membantu pembelajaran geometri dari tingkat dasar (basic) sampai dengan tingkat mahir (advanced). Sesuai dengan yang terdapat pada buku panduan *Cabri Geometri II* yang diterbitkan oleh Texas Instrument Inc. (1994), setidaknya ada 18 keunggulan (fitur) yang ditawarkan oleh *Cabri Geometri II* yaitu antara lain :

1. meliputi geometri analisis geometri transformasional, dan geometri ilmu ukur yang dikemas secara interaktif.
2. Kemudahan dalam pembangunan titik, garis, segitiga, segibanyak, lingkaran, dan berbagai bentuk-bentuk dasar yang sangat membantu dalam visualisasi berbagai obyek pembelajaran geometri.
3. Kemudahan untuk merekayasa atau memanipulasi obyek geometri yang diinginkan, termasuk mentranslasi, dilatasi, rotasi, dll.
4. Membangun berbagai macam ruang seperti kubus, balok, kerucut, prisma, limas, dan bentuk-bentuk tirus seperti elips dan hiperbola.
5. Mengeksplorasi konsep-konsep mahir (advanced) dalam geometri projektif dan hiperbolik.
6. Membangun bangun-bangun atau bentuk-bentuk dalam geometri sekaligus memberi penjelasan dan pengukurannya.
7. Dapat menggunakan baik koordinat kartesius maupun koordinat kutub, sesuai kebutuhan.
8. Menampilkan persamaan dari objek-objek geometri yang sedang dikerjakan, termasuk garis, lingkaran, ellips, dan titik koordinat.

9. Mempersilakan pemakai membuat makro untuk konstruksi-konstruksi yang sering dibuat atau dipakai.
10. Guru dapat mengatur menu-menu tools sesuai dengan yang dibutuhkan untuk memfokuskan kegiatan-kegiatan siswa.
11. Dapat digunakan untuk mengecek properti-properti geometri untuk menguji hipotesis-hipotesis berdasarkan 5 postulat ilmu ukur.
12. Menyembunyikan objek-objek yang sedang dibangun untuk mengurangi keruwetan di layar.
13. Membedakan objek-objek menggunakan fasilitas warna untuk objek dan garis.
14. Menghitung tempat kedudukan secara terus menerus.
15. Mengilustrasikan karakter-karakter dinamis bangun/objek melalui animasi-animasi.
16. Pengguna dapat menyimpan gambar dan makro dalam disket.
17. Konstruksi yang sudah dibangun dapat juga dibuka pada kalkulator geometri TI – 92.
18. Menyediakan ruang kerja seluas 1 m^2 dan mencetak daerah gambar seluas $21,59 \text{ cm} \times 27,94 \text{ cm}$.

Dengan memperhatikan beberapa kemampuan dari *Cabri Geometri II*, nampak bahwa suatu pembelajaran geometri yang secara sengaja memberi kesempatan untuk siswa aktif dalam memecahkan masalah dengan melalui proses-

proses observasi, eksplorasi, investigasi, eksperimen, membuat hipotesis, mengujinya secara informal, dan juga melakukan konjektur dan meningkatkan ke generalisasi formal, tentu dapat dilakukan dengan menggunakan *Cabri Geometri II*. Seringkali proses pembelajaran geometri yang menekankan pada proses jarang terlaksana, karena konstrain waktu. Kecepatan yang dimiliki *Cabri Geometry II* membuka kesempatan agar siswa dapat menjalani proses-proses di atas dengan tidak terputus, sebagaimana yang dialami dalam pembelajaran geometri yang menekankan proses.



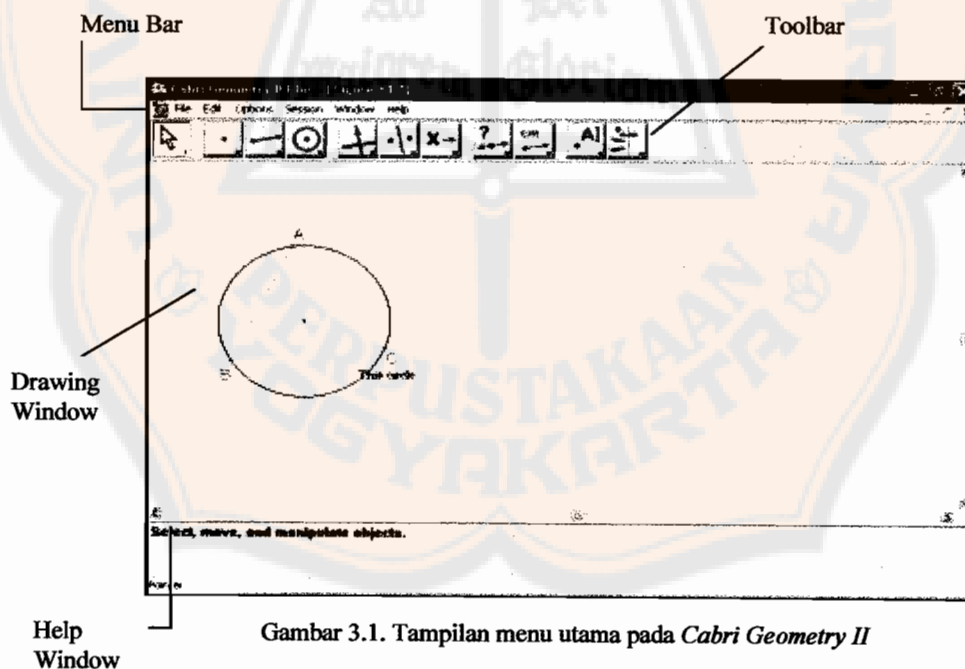
BAB III

PEMANFAATAN PROGRAM *CABRI GEOMETRY II* UNTUK
MENDUKUNG PEMBELAJARAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN
KELAS III SMP

A. Fasilitas pada Program *Cabri Geometry II*

Program *Cabri Geometry II* memberikan fasilitas melalui menu-menu *Toolbox*. Menu *Toolbox* yang dimaksud adalah *Toolbox* yang digunakan oleh pemakai program tersebut.

Penggunaan program *Cabri Geometry II* mencakup tentang penyelesaian matematika untuk mendukung berbagai topik pembelajaran matematika meliputi aljabar, kalkulus, statistik dan geometri.



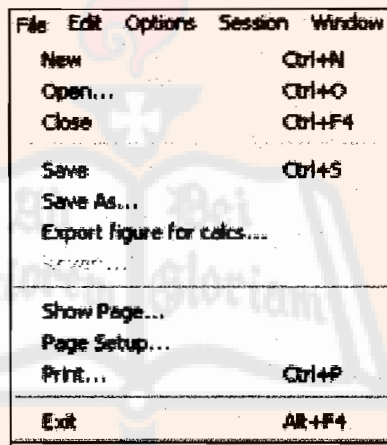
Gambar 3.1. Tampilan menu utama pada *Cabri Geometry II*

Setelah program aplikasi *Cabri Geometri II* dijalankan, sebuah buku kerja (work book) baru yang masih kosong otomatis akan ditampilkan dan terdapat beberapa *Icon* yang dapat dioperasikan.

1. Menu - menu Utama

a. File

Menu *File* memuat *item-item* tentang pengolahan data pada *File*, seperti membuka *File*, membuka *File* yang sudah tersimpan, menyimpan *File*, mencetak *File* yang aktif, dan lain-lain. Tampilan menu *File* seperti pada gambar 3.2 dibawah :



Gambar 3.2 Tampilan Menu *File*

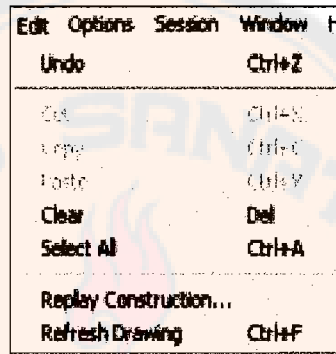
Submenu	Keterangan
New	Membuka <i>File</i> baru
Open	Membuka <i>File</i> yang sudah tersimpan
Close	Menutup suatu <i>File</i>
Save	Menyimpan <i>File</i> yang aktif
Save as	Menyimpan <i>File</i> dengan nama yang berbeda atau pada disk drive yang berbeda
Revert	Perintah kembalinya ke bentuk yang paling akhir untuk disimpan
Show Page	Untuk membangun suatu konstruksi geometris
Page Setup	Menentukan bentuk ukuran dan jenis kertas

Print	Mencetak <i>File</i> yang aktif
Quit	Keluar dari program <i>Cabri Geometry II</i>

Tabel 3.1 Tabel *Submenu File* pada *Worksheet*

b. *Edit*

Menu *Edit* meliputi submenu yang digunakan untuk mengedit teks yang ada di dalam *File*. Tampilan Menu *Edit* seperti pada gambar 3.3 dibawah:



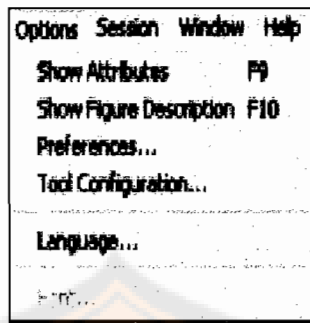
Gambar 3.3 Tampilan Menu *Edit*

Undo	Membatalkan perintah yang baru saja dilakukan
Redo	Mengulangi kembali perintah yang baru saja dilakukan.
Cut	Menghapus teks yang ada dalam <i>Worksheet</i>
Copy	Menyalin teks yang ada di dalam <i>Worksheet</i> dan diletakkan dalam <i>Clipboard</i>
Paste	Menulis kembali salinan teks yang ada di dalam <i>Clipboard</i> ke dalam <i>Worksheet</i>
Clear	Menghapus Obyek pada <i>Worksheet</i>
Select All	Memilih tiap-tiap obyek untuk melakukan konstruksi
Replay Construction	Perintah untuk melakukan pengulangan konstruksi
Refresh Drawing	Perintah menjabarkan atau mereduksi tiap-tiap obyek suatu konstruksi

Tabel 3.2 *Submenu Edit* pada *Worksheet*

c. *Options*

Menu *Options* memiliki beberapa perintah, seperti pada gambar 3.4 dibawah:



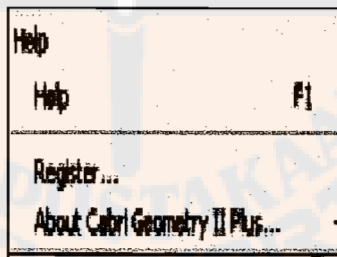
Gambar 3.4 Tampilan Menu *Options*

Show Attributes	Menunjukkan dan menyembunyikan <i>Attribute Toolbar</i>
Show Figure Description	Menunjukkan gambar deskripsi
Preferences	Menentukan aspek tertentu, untuk mengkoordinir suatu system
Tool Configuration	Mengatur <i>Toolbar</i> yang ada pada <i>Cabri Geometri II</i>
Languages	Mengubah bahasa
Font	Mengatur jenis tulisan

Tabel 3.3 Submenu *Options* pada *Worksheet*

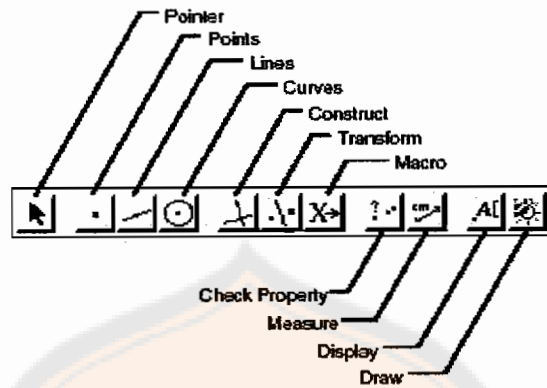
d. *Help*

Menu *Help* meliputi submenu yang digunakan untuk membantu kita dalam menggunakan *Cabri Geometry II*. Tampilan Menu *Help* adalah seperti pada gambar 3.5 di bawah ini:



Gambar 3.5 Tampilan Menu *Help*

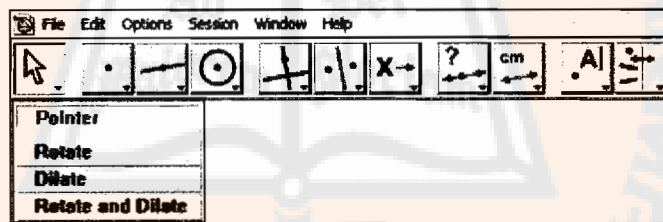
Dalam *Toolbar Cabri Geometry II* memuat beberapa tombol yang digunakan untuk mengkonstruksi suatu bangun. Berikut ini tampilan *Toolbar* pada *Cabri Geometry II* :



Gambar 3.6 Tampilan *Toolbar Cabri Geometry II*

2. Toolbox Pointer

Toolbox Pointer meliputi submenu yang berhubungan dengan *Cabri Geometry II*. Gambar-gambar ini disediakan untuk memilih dan menunjukkan transformasi obyek. Tampilan *Toolbox Pointer* seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.7 Tampilan *Toolbox Pointer*

Pointer	Memilih atau memindahkan obyek dengan <i>crusor</i> yang bersimbol tangan kosong
Rotate	Memutar atau merotasi suatu obyek pada pusat geometrisnya atau pada titik tertentu
Dilate	Memperbesar atau memperkecil suatu obyek
Rotate and Dilate	Merotasi dan mendilate

Tabel 3.4 *Toolbox Pointer* pada *worksheet*

Pointer

Pointer digunakan untuk memilih dan memindahkan obyek dengan *Crusor tangan kosong*.

Berikut langkah-langkah penggunaan *Pointer* :

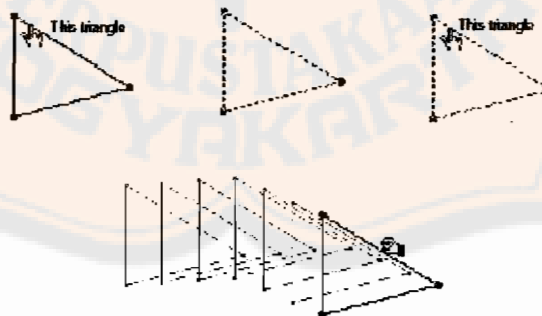
1. Pilih *Pointer* dari *Toolbox Pointer* .



2. Memilih : Pilih sebuah obyek dengan mengklik tombol *Crusor* yang berisi pesan muncul untuk obyek tersebut.

Pilih obyek yang lain dengan menekan tombol *Shift* bersamaan dengan memilih beberapa obyek itu atau dengan meletakkan titik tersebut pada sebuah persegi. Untuk menghapus sebuah obyek, klik lokasi yang tidak terpakai dan *klik*.

Memindah : Pindah sebuah obyek dengan menyeret obyek tersebut ke tempat yang baru. Terkadang obyek ganda tidak dapat dipindahkan secara bersamaan. Obyek yang tergantung pada obyek lain tidak dapat dipindahkan secara langsung. Jika sebuah obyek yang dipilih tidak dapat dipindahkan secara langsung, *Crusor* kembali pada *Cross Hair* + sebagai pengganti dari *Crusor Dragging Hand* ²¹. Salah satu contoh penggunaan *Pointer* ditunjukkan seperti pada gambar 3.8.



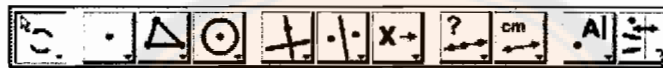
Gambar 3.8 Tampilan *Pointer*

Rotate

Rotate digunakan untuk memutar atau merotasi suatu obyek pada pusat geometrinya atau pada titik tertentu. Langkah-langkah untuk membuat obyek berotasi adalah sebagai berikut :



1. Pilih *Rotate* dari *Pointer Toolbox*

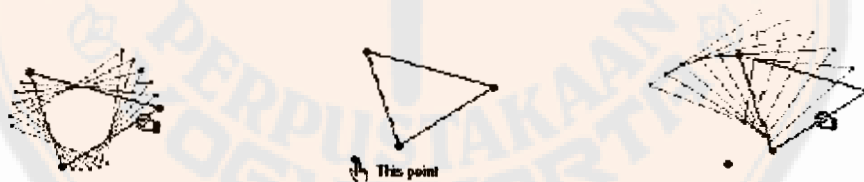


2. Perputaran di sekitar geometri. Pilih sebuah obyek (bukan sebuah titik), dan seret membentuk gerakan memutar.

Tekan tombol *Shift* ketika menyeret memutari obyek tersebut dengan kenaikan 15° .

Perputaran di sekitar titik yang ditentukan : Pilih sebuah titik perputaran yang diinginkan dan seret obyek tersebut mengelilingi titik.

Pilih lagi titik perputaran dengan mengklik satu kali pada daerah yang tidak digunakan. Contoh penggunaan terlihat seperti pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Tampilan *Rotate*

Dilate

Dilate digunakan untuk memperbesar atau memperkecil suatu obyek di pusat geometri atau menghubungkan pada sebuah obyek.

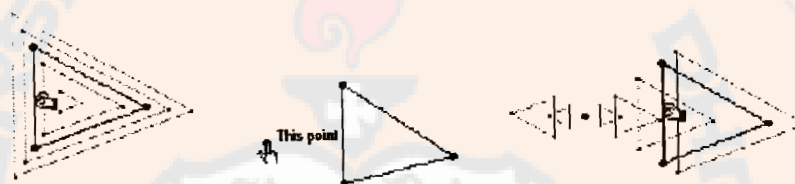
Berikut langkah-langkah mendilatasi obyek sebagai berikut :

1. Pilih *Dilate* dari *Pointer Toolbox*



2. Dilatasi di sekitar pusat geometri, pilih sebuah obyek (bukan sebuah titik), kemudian seret menjauh dari pusatnya untuk memperluas atau menarik obyek tersebut menuju pusat.

Dilatasi di sekitar titik yang ditetapkan, pilih sebuah titik dilatasi yang diinginkan dan seret sebuah obyek bukan titik dalam sebuah garis lurus yang bergerak.



Gambar 3.10 Tampilan *Dilate*

Rotate and Dilate

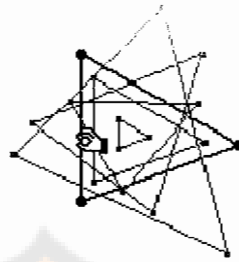
Rotate and Dilate digunakan untuk merotasi dan mendilatasi sebuah obyek di sekitar pusat geometri atau sebuah titik yang dipilih.

Berikut langkah-langkah penggunaan *Rotate and Dilate* :

1. Pilih *Rotate and Dilate* dari *Pointer Toolbox*



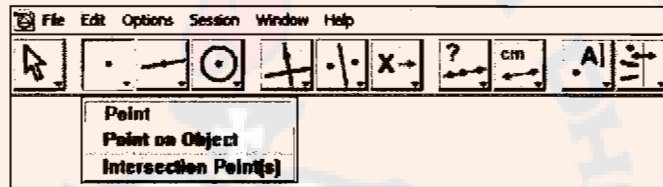
2. Seret obyek dalam sebuah sirkulasi atau pada garis yang tegak lurus.



Gambar 3.11 Tampilan *Rotate and Dilate*

3. *Point Toolbox*

Point Toolbox meliputi alat-alat yang berhubungan dengan pembuatan atau konstruksi titik.



Gambar 3.12 Tampilan Menu *File*

Point	Membuat titik yang dapat di tempatkan dimana saja pada suatu bidang datar, obyek yang sudah ada atau pada perpotongan 2 obyek
Point on object	Membuat titik pada suatu obyek
Intersection Point	Membuat titik pada persinggungan suatu obyek

Tabel 3.5 *Point Toolbox* pada *Worksheet*

Point

Point digunakan untuk membuat titik yang dapat ditempatkan dimana saja pada suatu bidang datar atau obyek yang sudah ada atau pada sebuah perpotongan 2 obyek.

Berikut langkah-langkah membuat *Point* :

1. Pilih *Point* dari *Points Toolbox*



2. Pindahkan *Cursor* pada bidang yang anda inginkan saat muncul *klik* satu kali untuk membuat titik.



Gambar 3.13 Tampilan *Point*

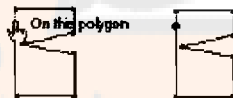
Point on object

Point on object digunakan untuk membentuk titik pada obyek. Berikut langkah-langkah membuat sebuah titik pada sebuah obyek :

1. Pilih *Point on object* dari *Toolbox Point*



2. Pindahkan *Cursor* ke arah obyek hingga sebuah pesan *Cursor* nampak pada obyek tersebut, kemudian *klik*



Gambar 3.14 Tampilan *Point on object*

Intersection Point(s)

Intersection Point digunakan untuk membuat sebuah titik pada perpotongan 2 obyek atau lebih. Sebuah perpotongan dapat diartikan hanya untuk 2 obyek, jika lebih dari 2 obyek perpotongan pada tempat yang sama (sebagai contoh garis tegak lurus membagi 2 segitiga), sebuah pesan yang memiliki 2 arti yang nantinya nampak. Jika hal ini terjadi, tekan tombol pada *Mouse* dan pilih obyek yang tepat

dari pesan. Jika ingin mengubah obyek sehingga obyek tidak berpotongan lagi, titik-titik perpotongan dihilangkan, tapi dimunculkan kembali jika obyek-obyeknya berpotongan lagi.

Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah pertemuan titik :

1. Pilih *Intersection Points* dari *Points Toolbox*



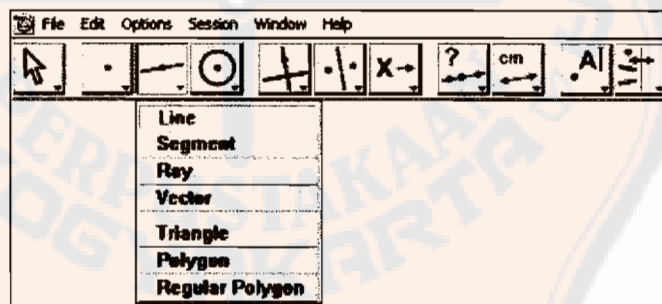
2. Pilih 2 pertemuan obyek



Gambar 3.15 Tampilan *Intersection Point(s)*

4. *Lines Toolbox*

Fasilitas *Lines Toolbox* berisi alat-alat untuk membuat obyek-obyek garis dan segi banyak.



Gambar 3.16 Tampilan *Lines Toolbox*

Line	Untuk membuat suatu garis yang panjangnya tak terhingga pada kedua arahannya melalui satu titik dengan gradien tertentu
Segment	Untuk membuat garis dari 2 titik
Ray	Untuk membuat garis dari 1 titik yang

	panjangnya tak terhingga
Vektor	Untuk membuat suatu vector yang didefinisikan oleh besar dan arah dengan 1 titik awal dan 1 titik akhir
Triangle	Untuk membuat suatu segitiga dengan menggunakan 3 titik
Polygon	Untuk membuat suatu segi banyak ($n=4$)
Regular polygon	Untuk membuat segi banyak dengan n sisi ($n \leq 30$) dari suatu titik pusat

Tabel 3.6 *Lines Toolbox* pada *Worksheet*

Line

Line digunakan untuk membuat suatu garis yang panjangnya tak terhingga pada kedua arahannya melalui satu titik pada gradien tertentu. Anda dapat membuat gradien hingga kemiringan 15° dengan menekan tombol *Shift* ketika akan membuat atau memodifikasi sebuah garis.

Berikut langkah-langkah membuat sebuah garis :

1. Pilih *Line* dari *Toolbox Lines*



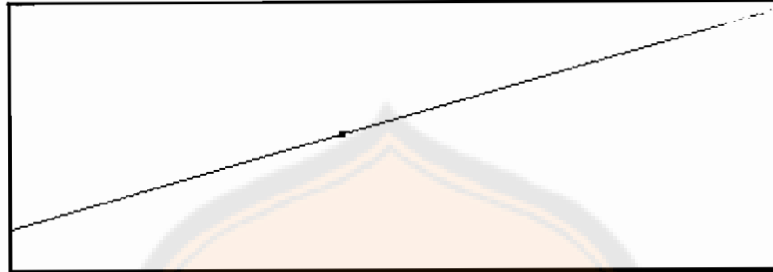
2. *Klik* untuk membuat titik tengah dari garis
3. Tentukan gradien dengan menempatkan garis pada tempat yang diinginkan dan *klik*. Pada gradien yang sudah ditentukan, dapat dibuat sebuah titik pada sebuah obyek, pilih sebuah titik yang tersedia atau *klik* pada tempat yang tidak ditempati.

Berikut langkah-langkah mengubah sebuah garis :

Sebuah garis dapat diubah tanpa mengubah gradien dengan memilih tombol *Pointer* dalam *Toolbox Pointer*. Cara menggunakan tombol *Pointer* :

- a. Untuk sebuah garis dibentuk dengan sebuah titik, seret titik tersebut.

- b. Untuk sebuah garis yang dibentuk dari 2 titik, tarik garis menjauh dari titik lalu menyeretnya.



Gambar 3.17 Tampilan Menu *File*

Segment

Segment digunakan untuk membuat sebuah garis dari 2 titik. Anda dapat membuat gradien ruas garis hingga kemiringan 15° dengan menekan tombol *Shift* ketika membuat ruas garis.

Berikut langkah-langkah cara membuat ruas garis :

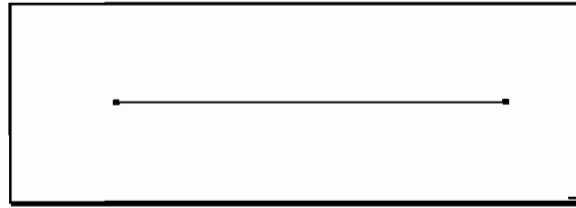
1. Pilih *Segment* dalam *Toolbox Lines*



2. *Klik* untuk membuat titik tengah dari ruas garis.
3. Gerakkan *Pointer* ke lokasi titik perpotongan tersebut dan klik untuk membuat titik akhir yang ditentukan.

Berikut langkah-langkah mengubah sebuah perpotongan :

Ubah sebuah perpotongan dengan menyeret titik akhir yang lain. Alihkan sebuah perpotongan dengan menariknya menjauh dari titik akhir dan menyeretnya.



Gambar 3.18 Tampilan *Segment*

Ray

Ray digunakan untuk membuat sinar garis dari satu titik yang panjangnya tak terhingga. Anda dapat membuat gradien hingga kemiringan 15° dengan menekan tombol *Shift* ketika membuat atau memodifikasi sinar garis.

Berikut langkah-langkah cara membuat sinar :

1. Pilih *Ray* dari *Toolbox Lines*



2. *Klik* untuk membuat titik akhir dari sinar garis.
3. Arahkan sinar garis kearah yang diinginkan dan *klik* untuk menentukan petunjuk dan lekukan.

Jika sinar garis dibentuk pada daerah yang tidak terpakai, maka tidak akan terbentuk sebuah titik. Jika sinar garis tidak pada daerah yang tidak dipakai, maka akan terbentuk sebuah titik yang kedua.

Berikut langkah-langkah mengubah sebuah sinar garis :

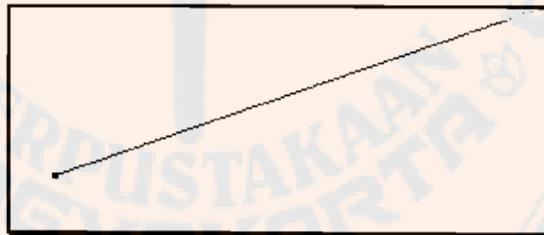
Sinar garis dapat diubah tanpa mengubah arah dan gradiennya dengan memilih tombol *Pointer* dari *Toolbox Pointer*

Cara-cara penggunaan *Pointer* :

- a. Untuk sebuah sinar garis yang dibentuk dengan sebuah titik, seret titik tersebut.
- b. Untuk sebuah sinar garis yang dibentuk dengan dua titik dasar, tarik sinar garis menjauh dari titik kemudian seret.

Berikut langkah-langkah mengubah arah dan gradien sinar garis dengan menggunakan tombol *Pointer* :

- a. Untuk mengubah sebuah sinar garis yang terbentuk dengan satu titik, jauhkan sinar garis dari titik dan tarik. Tekan *Shift* untuk membuat gradien hingga kemiringan 15°
- b. Untuk mengubah sebuah sinar garis yang terbentuk dari 2 titik, tarik salah satu titiknya.
- c. Mengubah sinar garis yang terbentuk dari sebuah titik dependen bersifat relatif terhadap obyek yang terletak pada sinar garis. Anda dapat menarik obyeknya atau titik tergantung pada konstruksinya



Gambar 3.19 Tampilan *Ray*

Vector

Vector digunakan untuk membuat suatu vektor yang didefinisikan oleh besar dan arah dengan satu titik awal dan satu titik akhir.

Berikut Langkah-langkah membuat sebuah Vektor

1. Pilih *Vector* dari *Toolbox Lines*



2. *Klik* untuk membuat ekor *Vector*
3. Gerakkan *Pointer* ke lokasi yang dipilih untuk membuat kepala (titik akhir) dan *klik* lagi untuk kepala vektor.

Ubahlah vektor dengan cara mengeser kepala/titik akhirnya. Ubahlah susunan vector dengan 2 titik dasar, dengan jalan menyeret titik kepala tersebut ke lokasi yang baru.



Gambar 3.20 Tampilan vektor

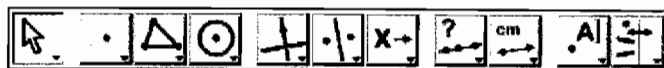
Triangle

Triangle digunakan untuk membuat suatu segitiga yang terbentuk dari 3 titik.

Sebuah titik yang terdapat pada sebuah segitiga dapat digerakkan keseluruhan garis keliling segitiga.

Berikut Langkah-langkah membentuk segitiga :

1. Pilih *Triangle* dari *Toolbox Lines*

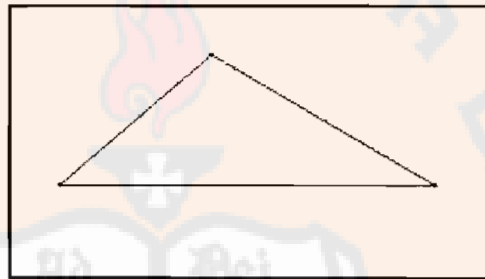


2. *Klik* untuk membuat atau memilih puncak pertama

3. Gerakkan *Cursor* dari puncak pertama dan kemudian *klik* untuk membuat puncak kedua. Ulangi hal yang sama untuk membuat puncak terakhir.

Cara-cara mengubah Segitiga :

- a. Segitiga dapat digerakkan sebagai sebuah obyek dengan menarik salah satu sisinya.
- b. Perubahan Segitiga dapat dilakukan dengan menarik salah satu titik puncaknya. Puncak yang bergantung pada obyek lain dapat menghambat pergerakan dan perubahan segitiga.



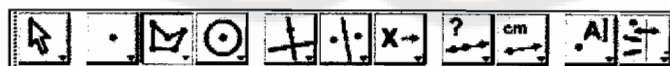
Gambar 3.21 Tampilan *Triangle*

Polygon

Polygon digunakan untuk membentuk sebuah segi banyak yang mempunyai n sisi dalam berbagai bentuk yang didefinisikan dengan n titik. Sebuah titik diletakkan dalam sebuah segi banyak dapat digerakkan keseluruhan daerah segi banyak.

Berikut langkah-langkah membuat segi banyak :

1. Pilih *Polygon* pada *Toolbox Lines*



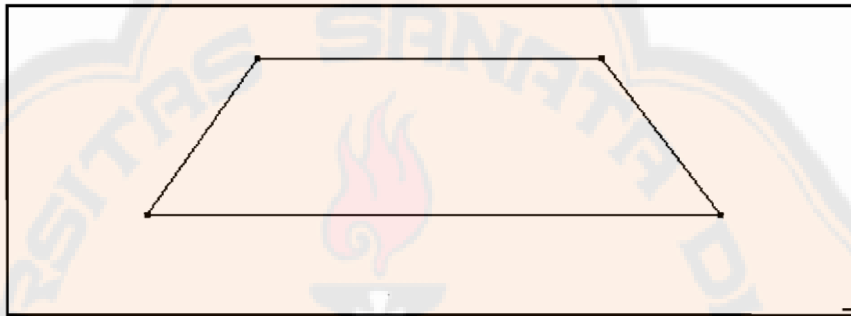
2. *Klik* untuk membuat puncak pertama.

- Gerakkan *Cursor* dari puncak pertama dan kemudian *klik* untuk membuat puncak yang lain. Untuk menghilangkan konstruksi segi banyak, *klik* 2 kali atau pilih puncak pertama.

Cara-cara mengubah *Polygon* :

Gerakkan segi banyak sebagai sebuah obyek dengan menarik salah satu sisinya.

Mengubah segi banyak dengan menarik salah satu puncaknya.



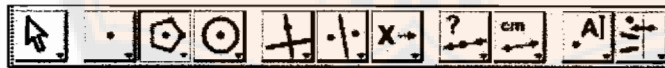
Gambar 3.22 Tampilan *Polygon*

Reguler Polygon

Reguler Polygon digunakan untuk membuat sebuah segi banyak beraturan dengan n sisi (≤ 30) dari suatu titik pusat. Sebuah segi banyak beraturan terdiri dari sisi-sisi dan sudut-sudut yang sebangun atau sama. Sebuah titik dalam sebuah segi banyak beraturan dapat dipindahkan sepanjang garis keliling segi banyak.

Berikut langkah-langkah membuat segi banyak beraturan :

- Pilih *Reguler Polygon* dari *Toolbox Line*

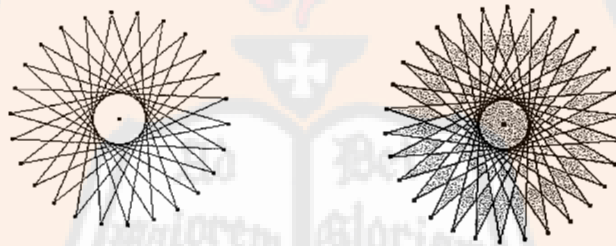


- Klik* untuk membuat titik tengah
- Gerakkan *Crusor* dari titik tengah dan *klik* untuk membuat jari-jari segi banyak beraturan. Jumlah sisi yang ditunjukkan pada titik tengah.

4. Untuk membuat sebuah segi banyak beraturan cembung, putar *Cursor* searah jarum jam dari posisinya.

Untuk membuat sebuah bintang, putar *Cursor* berlawanan dengan arah jarum jam dan *klik* ketika *polygon* sudah pada ukuran yang diinginkan.

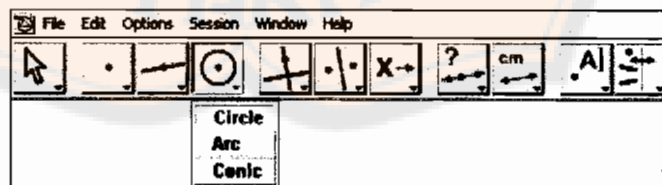
Bila anda memutar lebih dari 30 sisi atau 180° dari puncak awal dan titik tengah segi banyak cembung akan berubah menjadi bintang. Sebuah pecahan akan ditunjukkan di titik tengah *numerator* menunjukkan jumlah sisi, *denominator* menunjukkan jumlah berapa kali bintang bersilangan. Jumlah maximum bintang adalah $30/13$, jumlah minimum adalah $5/2$.



Gambar 3.23 Tampilan *Reguler Polygon*

5. *Curves Toolbox*

Fasilitas *Curves Toolbox* yang meliputi alat-alat untuk membuat kurva, termasuk ellips, parabola, dan hiperbola. *Curves Toolbox* terdiri dari beberapa macam antara lain :



Gambar 3.24 Tampilan *Curves Toolbox*

Circle	Untuk membuat lingkaran dengan 1 titik dan jari-jari tertentu
Arc	Untuk membuat suatu busur dari 3 titik dengan jari-jari tertentu
Conic	Untuk membuat parabola, hiperbola, ellips dengan 5 titik

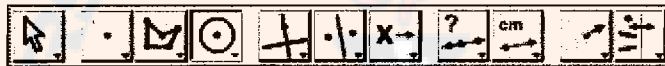
Tabel 3.7 *Curves Toolbox* pada *Worksheet*

Circle

Circle digunakan untuk membuat sebuah lingkaran yang dibentuk oleh 1 titik pusat dan jari-jari tertentu. Anda dapat membuat jari-jari ke bilangan bulat dengan menekan *Shift* selagi menetapkan atau merubah jari-jari.

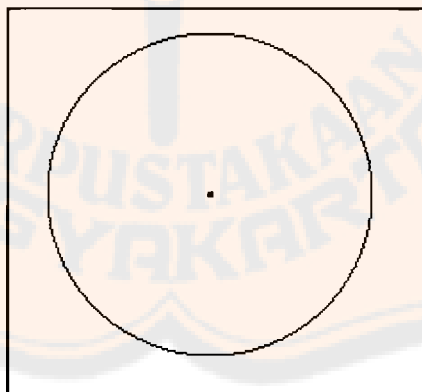
Berikut ini langkah-langkah membuat sebuah lingkaran :

1. Pilih *Circle* dari *Curves Toolbox*



2. Buat titik pusat pada lingkaran.
3. Pindahkan *Cursor* dari titik pusat, *klik* satu kali untuk menentukan jari-jari.

Jika anda mengklik pada bidang kosong, tidak akan terbentuk titik. Anda juga dapat membuat atau memilih sebuah titik, contohnya pada gambar berikut :



Gambar 3.25 Tampilan *Circle*

Arc

Arc digunakan untuk membuat sebuah busur yang dibentuk oleh 3 buah titik dengan jari-jari tertentu.

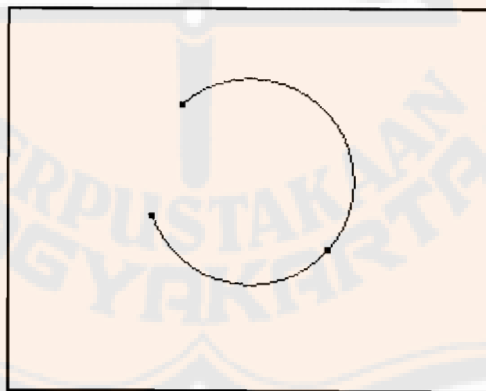
Berikut ini langkah-langkah membuat busur :

1. Pilih *Arc* dari *Toolbox Curves*



2. Buat titik akhir pertama dari busur.
3. Gerakkan *Crusor* dari titik akhir pertama dan *klik* untuk membuat titik pada lengkung.
4. Pindahkan *Crusor* dari titik lengkung yang diinginkan, dan klik untuk membentuk titik lengkung yang terakhir.

Mengubah sebuah busur dengan cara menyeret salah satu dari tiga titiknya. Jika sebuah busur dibentuk oleh titik dasar, tarik busur dari titiknya dan pindahkan ke lokasi yang baru.



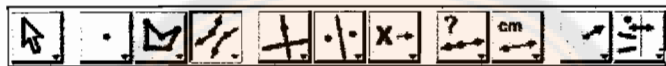
Gambar 3.26 Tampilan *Arc*

Conic

Conic digunakan untuk membentuk parabola, hiperbola atau elips dengan 5 titik.

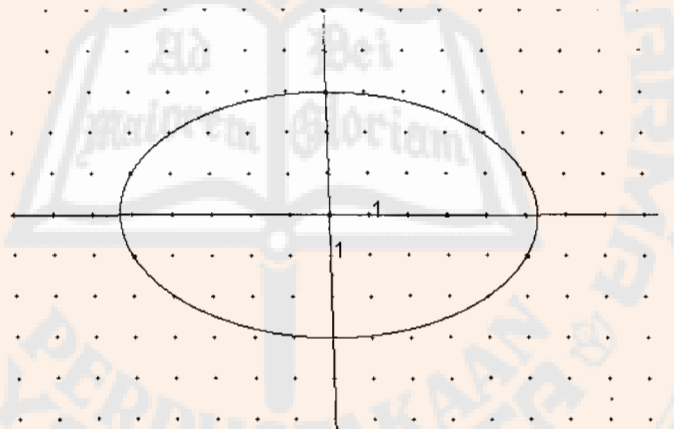
Berikut ini langkah-langkah cara membuat *Conic* :

1. Pilih *Conic* dari *Toolbox Curves*



2. Klik untuk membuat 5 titik.

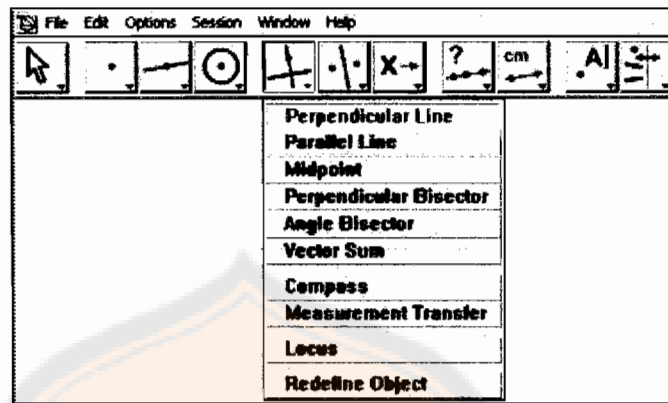
Setelah meletakkan 3 titik, *Conic* akan membantu meletakkan titik-titik selanjutnya. Memindahkan *Conic* dengan cara menariknya jauh dari posisi awal ke posisi yang baru. Jika beberapa titiknya bebas maka *Conic* akan mengalami perubahan.



Gambar 3.27 Tampilan *Conic*

6. Construct Toolbox

Fasilitas *Construct Toolbox* meliputi alat-alat untuk membuat obyek-obyek yang berhubungan dengan obyek lain. *Construct Toolbox* terdiri beberapa macam yaitu :



Gambar 3.28 Tampilan Menu Construct Toolbox

Perpendicular Line	Untuk membuat suatu garis melalui 1 titik dan tegak lurus pada suatu obyek linear tertentu
Parallel Line	Untuk membuat suatu garis melalui 1 titik dan sejajar dengan suatu obyek linear tertentu
Mid Point	Untuk membuat 1 titik pada titik tengah suatu garis, sisi segi banyak, atau diantara 2 titik
Perpendicular Bisector	Untuk membuat suatu garis yang tegak lurus terhadap suatu garis, sector, sisi suatu segi banyak atau di antara 2 titik, dan melalui titik tengah suatu obyek
Angle bisector	Untuk membuat suatu garis yang membagi sudut sama besar
Vektor Sum	Untuk membuat resultan vector dari 2 vektor tertentu
Compass	Untuk membuat lingkaran dengan jari-jari sama panjangnya dengan panjang suatu garis atau jarak antara 2 titik
Measurement Transfer	Untuk membuat suatu titik pada suatu garis atau vector, dari titik awal pada sebuah segi banyak, atau dari titik lain dengan jarak yang proposional terhadap suatu ukuran atau nilai yang dipilih
Locus	Suatu kumpulan obyek yang dibuat dari pergerakan suatu titik
Redefine Object	Memodifikasi definisi suatu obyek

Tabel 3.8 Construct Toolbox pada *Worksheet*

Perpendicular line

Perpendicular Line digunakan untuk membuat suatu garis melalui satu titik dan tegak lurus pada suatu obyek linear yang dipilih, seperti garis, segment, sinar, garis vektor, atau sisi-sisi pada suatu segi banyak.

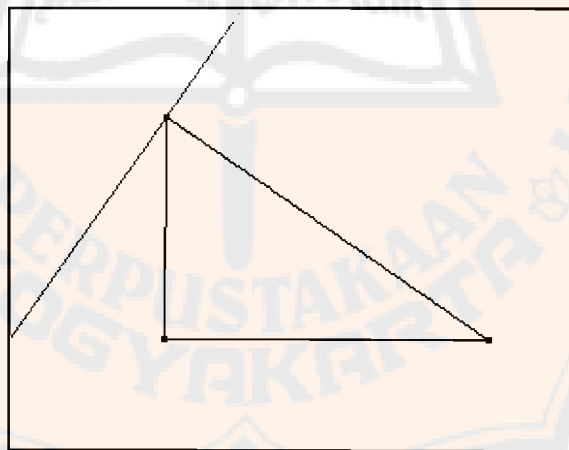
Berikut cara membuat suatu garis tegak lurus :

1. Pilih *Perpendicular Line* pada *Toolbox Construct*



2. Arahkan *Cursor* pada garis, segment, sinar, garis vektor, atau sisi-sisi pada suatu segi banyak yang akan tegak lurus dengan garis pembentuk, kemudian *klik*.
3. *Klik* untuk membuat titik yang dilewati oleh garis tegak lurus tersebut.

Mengubah garis *Perpendicular Line* dengan cara pindahkan sebuah *Perpendicular Line* dengan mengeser titik yang dilewati oleh garis tersebut.



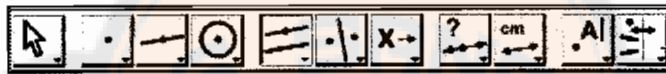
Gambar 3.29 Tampilan *Perpendicular Line*

Pararell line

Parallel Line digunakan untuk membuat suatu garis melalui satu titik dan sejajar dengan suatu obyek linear yang dipilih. (garis, segment, sinar, garis vektor, atau sisi-sisi pada suatu polygon).

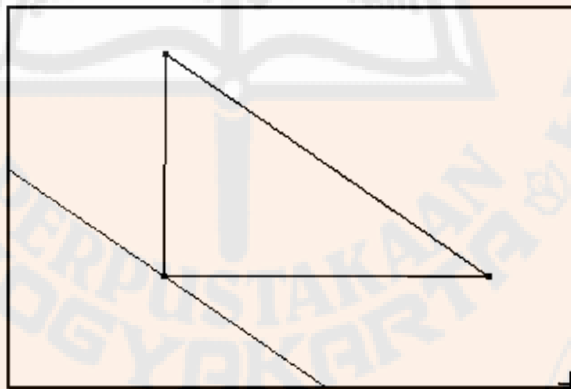
Berikut langkah-langkah membuat suatu *Parallel Line* :

1. Pilih *Parallel Line* dari *Toolbox Construct*



2. Arahkan *Cursor* pada garis, segment, sinar, garis vektor, atau sisi-sisi pada suatu segibanyak yang akan sejajar dengan garis pembentuk (*constructed line*), kemudian *klik*.
3. Tandai titik yang akan dilewati oleh *Parallel Line*.

Mengubah suatu garis pararel caranya gerakkan sebuah garis dengan cara mengeser titik yang dilewati.



Gambar 3.30 Tampilan *Parallel Line*

MidPoint

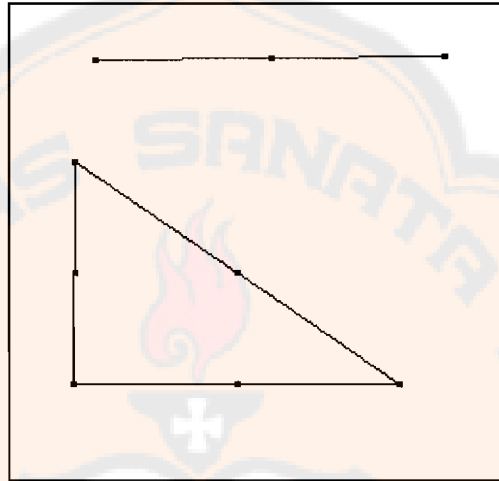
Midpoint digunakan untuk membuat 1 titik pada tengah suatu garis, sisi segi banyak, atau diantara 2 titik.

Berikut langkah-langkah cara membuat *Midpoint* :

1. Pilih *Midpoint* dari *Construct Toolbox*



2. Pilih satu titik berikut dan kemudian *klik*



Gambar 3.31 Tampilan *Midpoint*

Perpendicular Bisector

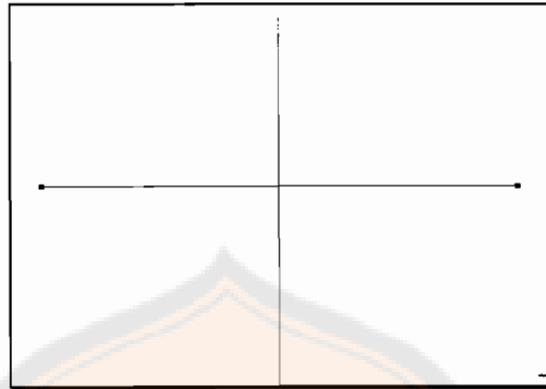
Perpendicular Bisector digunakan untuk membuat suatu garis yang tegak lurus terhadap suatu garis, vector, sisi suatu segi banyak atau di antara 2 titik, dan melalui titik tengah suatu obyek.

Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah garis pertemuan tegak lurus :

1. Pilih *Perpendicular Bisector* dari *Toolbox Construct*

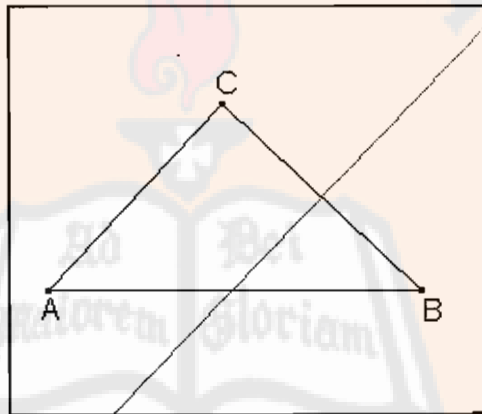


2. Tunjuk salah satu garis dan *klik* untuk memilih



Gambar 3.32 Tampilan *Perpedicular Bisector* pada garis

Contoh $\triangle ABC$ tegak lurus garis BC langkah kerjanya dengan mengklik tombol *Perpendicular Line* kemudian Garis BC



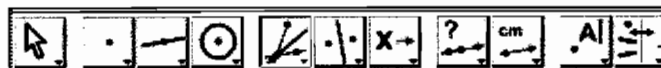
Gambar 3.33 Tampilan *Perpedicular Bisector* pada segitiga

Angle Bisector

Angle Bisector digunakan untuk membuat suatu garis yang membagi sudut sama besar dan yang dibentuk oleh tiga titik. Titik yang kedua menandai sebagai sebuah sudut yang dilewati oleh garis tersebut.

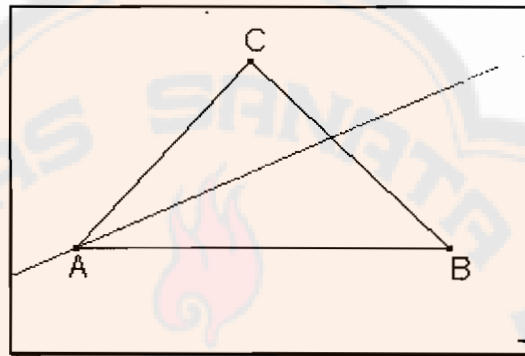
Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah sudut pertemuan :

1. Pilih *Angle Bisector* dari *Toolbox Construct*



2. *Klik* untuk menampilkan atau pilih tiga titik yang diartikan sebagai sudut untuk dipertemukan (titik kedua yang terpilih adalah vertek dari sudut tersebut)

Contoh mencari sudut garis bagi A $\triangle ABC$ dari langkah pengerjaannya, *klik* di tiga titik yang pertama di titik C kedua di titik A dan ketiga di titik B.



Gambar 3.34 Tampilan *Angle Bisector*

Vector Sum

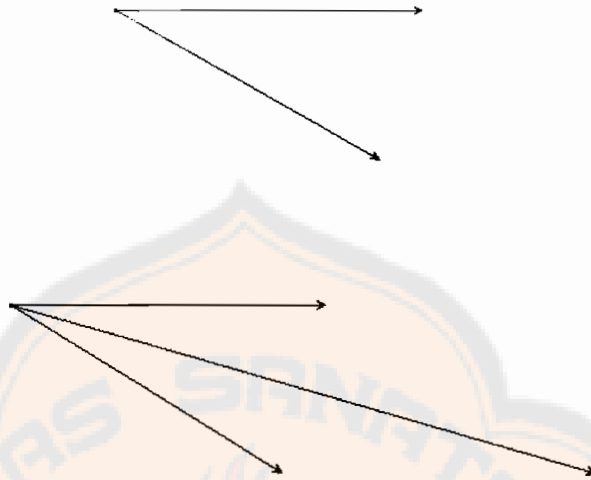
Vector Sum digunakan untuk membuat vektor jumlah dari dua vektor yang dipilih. Vektor yang dipilih tidak harus memiliki untuk sebuah titik akhir, yang sama dan yang mungkin sebelumnya menentukan vector jumlah.

Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah *Vector Sum* :

1. Pilih *Vector Sum* dari *Construct Toolbox*



2. Pilih dan *klik* untuk memilih dua atau beberapa vektor
3. *Klik* untuk menciptakan atau memilih titik awal untuk vektor jumlah.



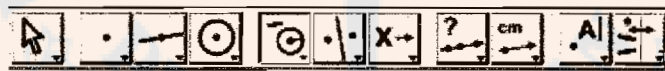
Gambar 3.35 Tampilan Vektor jumlah

Compass

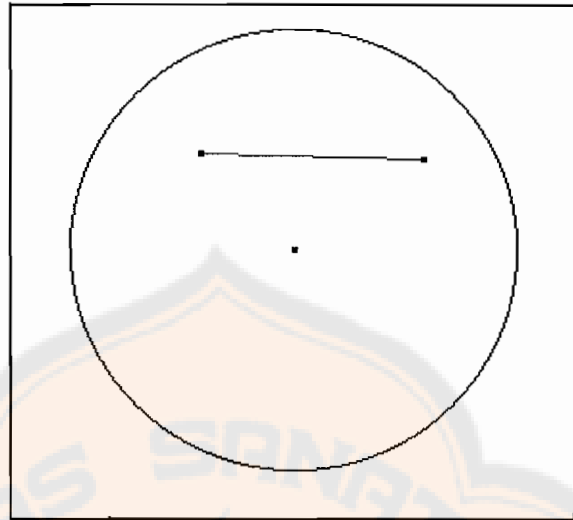
Compass berguna untuk membuat sebuah lingkaran dengan jari-jari sama panjangnya dengan panjang suatu garis atau jarak antara dua titik.

Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah lingkaran memakai *Compass* :

1. Pilih *Compass* dari *Toolbox Construst*



2. Buatlah atau pilihlah dua titik atau segmen untuk menentukan jari-jari lingkaran.
3. Buat atau pilih titik pusat dari lingkaran.



Gambar 3.36 Tampilan *Compass*

Measurement Transfer

Measurement Transfer digunakan untuk membuat suatu titik pada suatu garis lurus atau vektor dari titik awal suatu segibanyak, atau dari suatu titik lain dengan jarak yang proporsional terhadap ukuran atau nilai yang dipilih. Besar hasil pengukuran ditunjukkan tanpa mempertimbangkan satuan.

Berikut langkah-langkah membuat suatu *Measurement Transfer* :

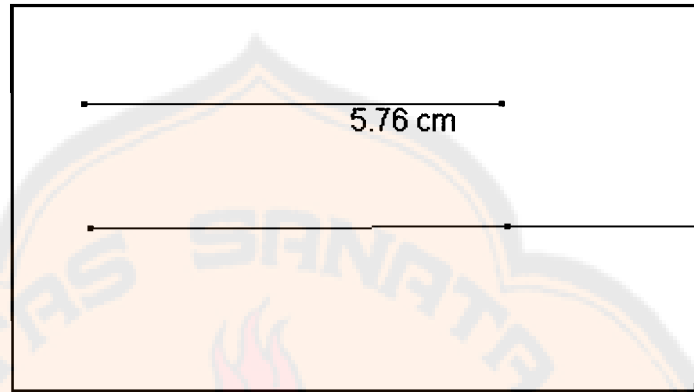
1. Pilih *Measurement Transfer* dari *Toolbox Construct*



2. Arahkan *Cursor* pada nilai ukuran atau angka, kemudian *klik*.
3. Cara membuat *Measurement Transfer*:

Tunjuk suatu ruas garis lurus, kemudian pilih suatu sinar vektor, polygon, atau titik. Jika anda memilih suatu titik, suatu titik akan muncul di suatu bagian pada garis yang anda pilih. Tempatkan garis tersebut sesuai dengan keinginan anda, kemudian *klik* untuk menentukan posisi titik tersebut.

Tunjuk / pilih suatu titik pada satu jarak tertentu yang terletak diluar jangkauan, pilih suatu lingkaran, kemudian pilih suatu titik dalam lingkaran.



Gambar 3.37 Tampilan *Measurement Transfer*

Locus



Locus digunakan untuk membuat suatu kumpulan obyek yang dibuat dari pergerakan suatu titik pada garis edar. Ketika memilih suatu titik pada garis edar, locus terbentuk secara keseluruhan dan dianggap suatu objek yang terdefinisikan, kemudian titik-titik dapat ditambahkan. Ketika sebuah objek yang membentuk *Locus*, *Locus* dimodifikasi, dijumlahkan dan diperlihatkan terus menerus untuk menunjukkan efek-efek modifikasi tersebut.

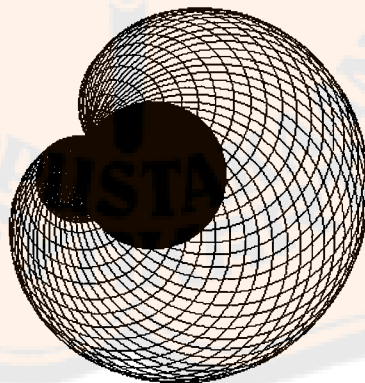
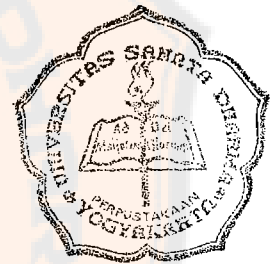
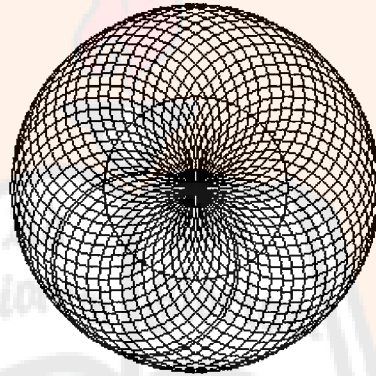
Dengan pengaturan standar, suatu locus terbentuk dari 30 (Macintosh) atau 50 (Windows, DOS) objek-objek yang secara sejajar diletakkan pada garis edar yang telah ditandai. Anda dapat mengubah pengaturan ini dengan menggunakan *Preferences* pada menu *Option*. Pilihan-pilihan untuk menghubungkan titik-titik *Locus* dan membentuk sampul garis juga tersedia pada menu preferences. Sebagai

metode alternatif untuk mengubah jumlah objek yang menentukan locus, anda dapat memilih locus dan kemudian tekan tombol + atau – untuk menambah atau mengurangi jumlah objek yang mendefinisikan *Locus* ditampilkan.

Berikut langkah-langkah membuat *Locus* :

1. Pilih *Locus* dari *Toolbox Construct*
2. Pilih satu objek untuk *Locus*
3. Pilih satu titik yang terletak pada garis edar.

Garis edar adalah objek tertentu dimana suatu titik dapat diletakkan.



Gambar 3.38 Tampilan *Locus*

Redefine Object

Redefine Object digunakan untuk memodifikasi definisi terbaru pada suatu obyek. Anda dapat menentukan definisi ulang sebuah lingkaran, busur contohnya segitiga, segment, sinar, garis vector, segibanyak tidak beraturan, atau segibanyak beraturan.

Mendefinisi ulang suatu objek

1. Pilih *Redefine Object* dari *Toolbox Construct*

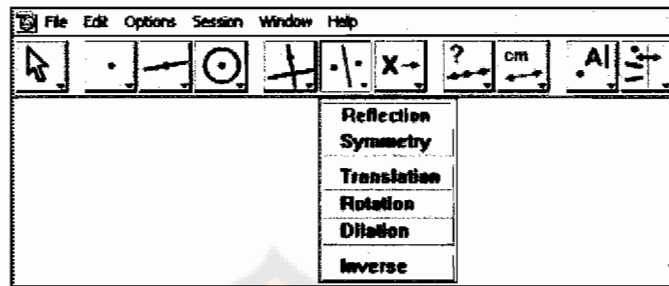


2. a. Jika objeknya merupakan suatu titik, tekan *Mouse* pada titik tersebut, kemudian pilih definisi yang baru.
 - i. *Point* mendefinisikan ulang suatu titik menjadi titik dasar.
 - ii. *Point on Object* mendefinisi ulang suatu titik untuk ditempatkan pada suatu objek.
 - iii. *Intersection Object(s)* menentukan ulang suatu titik untuk ditempatkan pada suatu titik pertemuan 2 obyek.
 - iv. *Transfer to another Object* memindahkan suatu titik pada titik lain yang ada.
- b. Jika objeknya merupakan suatu objek, tekan dan tahan *mouse* pada objek tersebut, kemudian pilih definisi baru untuk objek tersebut.
 - i. *Circle, Triangle, Segment, etc* digunakan untuk membentuk suatu obyek yang sama dan secara otomatis pindahkan objek asli pada objek baru tersebut.

- ii. *Transfer to another object* untuk memindahkan dan menggabungkan objek pada objek bertipe sama yang telah ada.
- c. Jika objeknya merupakan suatu garis, tekan dan tahan *mouse* pada garis tersebut, kemudian pilih definisi baru.
 - i. *Line* berguna untuk membentuk suatu garis baru dan secara otomatis memindahkan garis yang asli pada garis tersebut.
 - ii. *Perpendicular* definisikan ulang garis tersebut agar sejajar terhadap objek lain.
 - iii. *Pararel line Bisector* definisikan ulang garis tersebut agar 2 sudut yang sejajar obyek lain *perpendicular Bisector* dari objek yang lain.
 - iv. *Angle Bisector* definisikan kembali garis untuk membagi dua suatu sudut yang ditentukan oleh tiga titik.
 - v. *Transfer to another object transfer* dan gabungkan garis tersebut pada garis lain yang tersedia.
- 3. *Klik* pilih satu objek yang sesuai dengan yang dipilih dan untuk menandai definisinya.

4. *Transform Toolbox*

Fasilitas *Transform Toolbox* meliputi alat-alat untuk melakukan translasi, refleksi, rotasi, invers dan delatasi terhadap obyek. Di dalam *Transform Toolbox* terdiri beberapa macam yaitu :



Gambar 3.39 Tampilan Transform Toolbox

Refelection	Untuk membuat bayangan suatu obyek
Symetry	Untuk merefleksikan suatu obyek 180 derajat terhadap suatu titik
Translation	Untuk membuat bayangan suatu obyek yang ditranslasikan dengan suatu vector tertentu
Rotation	Untuk memutar suatu obyek dengan derajat tertentu terhadap suatu titik
Dilatation	Untuk mendelatasi suatu obyek dengan faktor delatasi tertentu dengan suatu titik
Inverse	Untuk membuat invers suatu titik

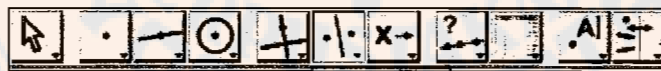
Tabel 3.9 Transform Toolbox pada Worksheet

Reflection

Reflection digunakan untuk membuat bayangan suatu obyek.menciptakan gambaran kaca dari sebuah objek yang terefleksikan disepanjang garis , segmen, sinar, vektor, absis atau sisi dari sebuah segi banyak.

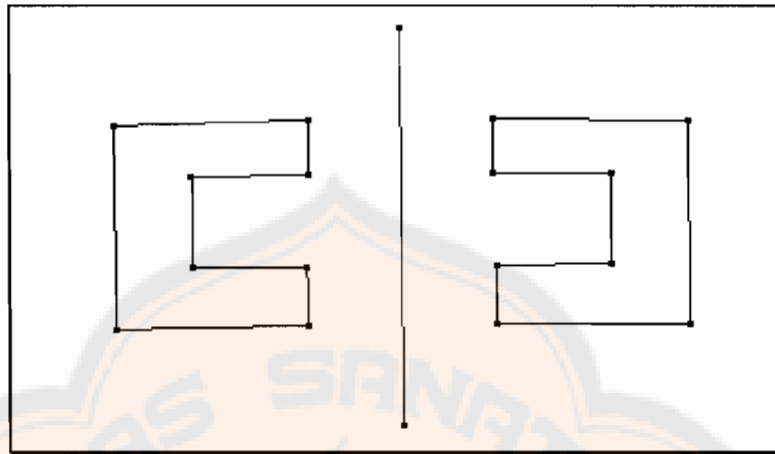
Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah refleksi :

1. Pilih *Reflection* dari *Transform Toolbox*



2. Pilih objek yang akan dicerminkan
3. Pilih garis, segmen, sinar, vektor, absis atau sisi disebuah segi banyak untuk merefleksi objek yang ada didepannya.

Simetri dengan mengklik bangunnya terlebih dahulu kemudian garis.



Gambar 3.40 Tampilan Menu *Reflection*

Symetry

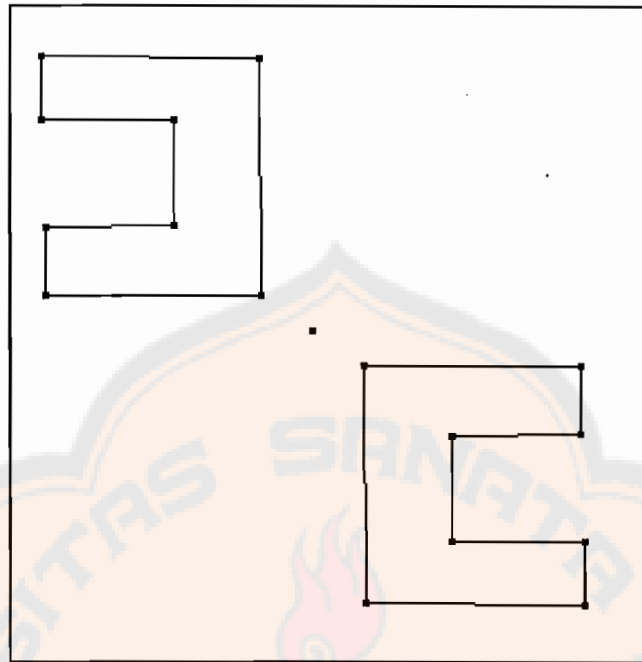
Symetry digunakan untuk merefleksikan suatu obyek 180° terhadap suatu titik.

Berikut langkah-langkah menciptakan sebuah gambaran simetris :

1. Pilih *Simetry* dari *Toolbox Transform*



2. Pilih objek untuk merefleksi 180°
3. Pilih titik simetris kemudian *klik*.



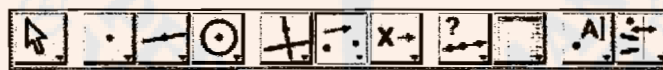
Gambar 3.41 Tampilan *Simetry*

Translation

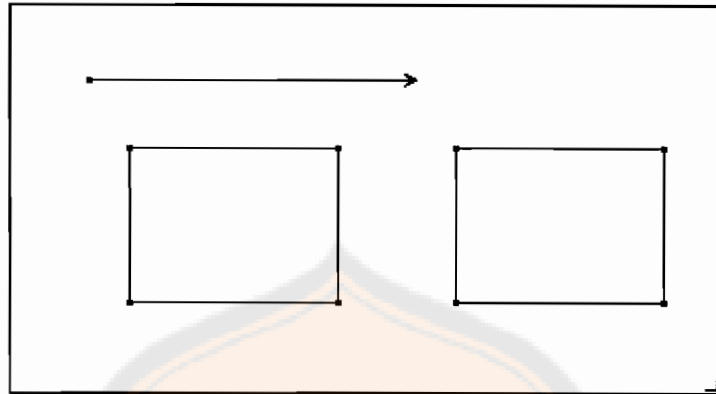
Translation digunakan untuk membuat bayangan suatu obyek yang ditranslasikan dengan suatu vektor tertentu.

Berikut langkah-langkah mentranslasi sebuah objek :

1. Pilih *Translation* dari *Toolbox Transform*



2. Pilih objek yang akan ditranslasikan
3. Pilih vektor yang mendefinisikan arah dan jarak dari terjemahan kemudian *klik*.



Gambar 3.42 Tampilan *Translasi*

Rotation

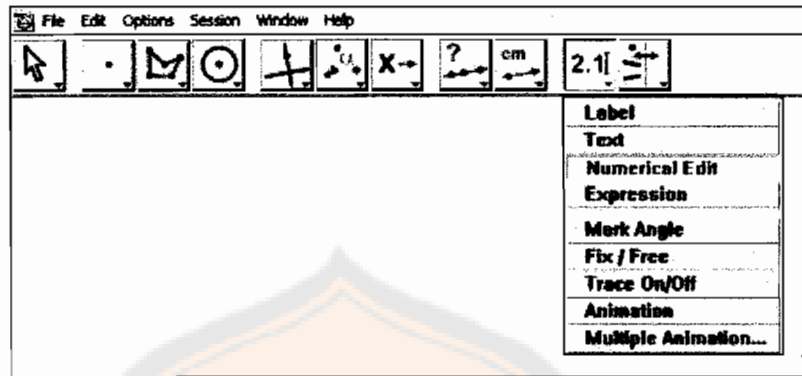
Rotation digunakan untuk memutar suatu obyek dengan derajat tertentu terhadap suatu titik. Besar sudut dapat berbentuk nilai ukuran atau angka diukur dalam berbagai nilai ukuran tanpa mempedulikan satuannya. Perangkat lunak menerjemahkan satuan-satuan sebagai derajat. Suatu putaran yang mempunyai nilai positif dibuat berlawanan arah jarum jam. Untuk membuat rotasi sudut-sudut tertentu, silahkan lihat *Numerical Edit*.

Berikut langkah-langkah merotasikan suatu objek :

1. Pilih *Rotation* dari *Toolbox Transform*



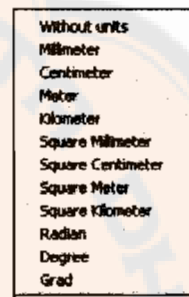
2. Pilih obyek rotasi kemudian *klik*.
3. Pilih titik rotasi.
4. Pilih besar sudut rotasi.



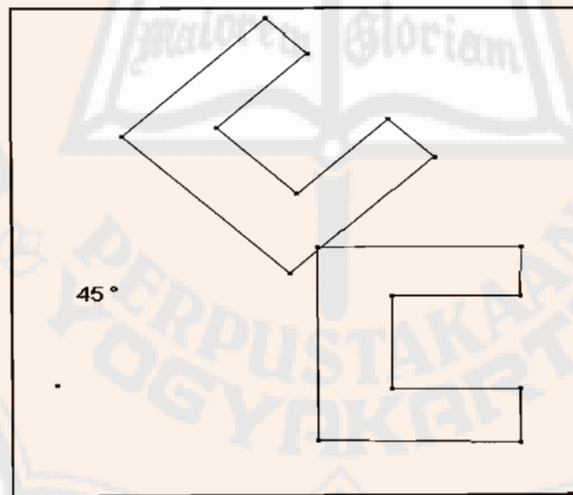
Gambar 3.43 Tampilan Menu *File*



Gambar 3.44 Tampilan *Numerical Edit*



Gambar 3.45 Tampilan satuan



Gambar 3.46 Tampilan *Rotasi*

Dilatation

Dilatation digunakan untuk mendelatasi suatu obyek dengan faktor delatasi tertentu dengan suatu titik. Faktor ini dapat berupa pengukuran atau besaran angka

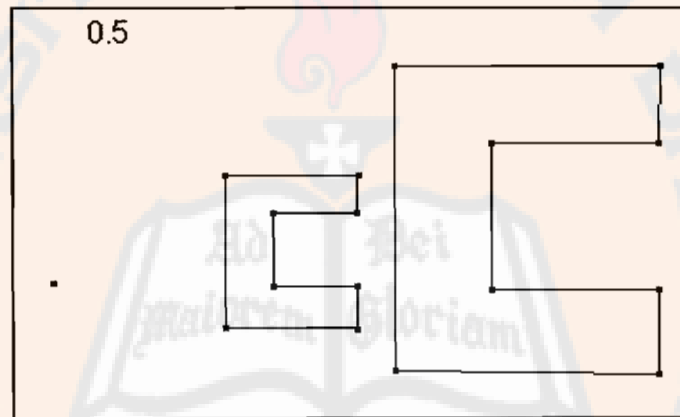
tanpa memandang satuan, jadi nilainya tidak mempunyai satuan. Untuk membentuk faktor-faktor Dilasi tertentu, silahkan lihat *Numerical Edit*.

Berikut langkah-langkah delatasi suatu objek :

1. Pilih *Dilation* dari *Toolbox Transform*



2. Pilih objek *Dilation* untuk didelatasi.
3. Pilih titik *Delatasi*.
4. Pilih nilai *Delatasi*.



Gambar 3.47 Tampilan *Dilation*

Inverse

Inverse digunakan untuk membuat invers suatu titik, sesuai dengan persamaan

$$OM \cdot OM' = r^2$$

M dan M' merupakan titik-titik yang terletak pada satu sinar yang berakhir di titik O.

O = Pusat lingkaran.

M = Titik tertentu yang dipilih.

M' = Titik Invers.

* = radius lingkaran yang telah ditentukan.

Ketika titik yang terpilih mendekati pusat lingkaran, titik invers mendekati suatu titik tak terhingga. Jika M terletak pada sebuah garis yang melalui lingkaran.

Locus M' membentuk satu lingkaran yang melalui pusat lingkaran.

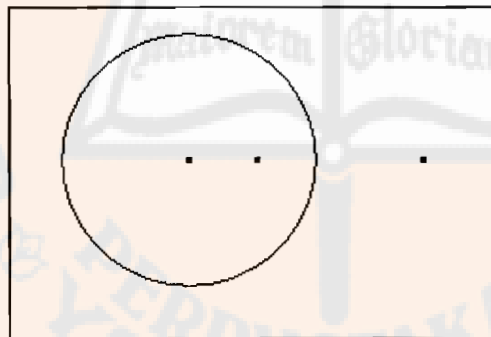
Jika titik asli terletak pada bagian dalam lingkaran, titik invers dibuat terletak pada bagian luar dan sebaliknya. Titik invers terletak pada satu garis yang sama dengan titik pusat sebagai titik akhir.

Berikut langkah-langkah membuat invers :

1. Pilih *Inverse* pada *Toolbox Transform*



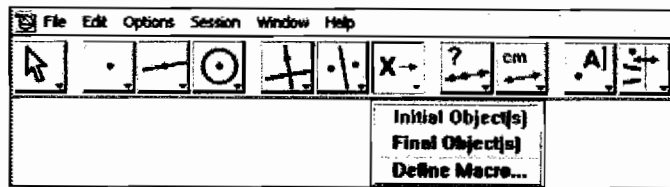
2. Bentuklah atau pilih satu titik sebagai titik asli.
3. Pilih satu lingkaran.



Gambar 3.48 Tampilan *Inverse*

7. *Macro Toolbox*

Fasilitas *Macro Toolbox* meliputi perangkat yang berhubungan dengan pembuatan makro dalam *Cabri Geometry II*.



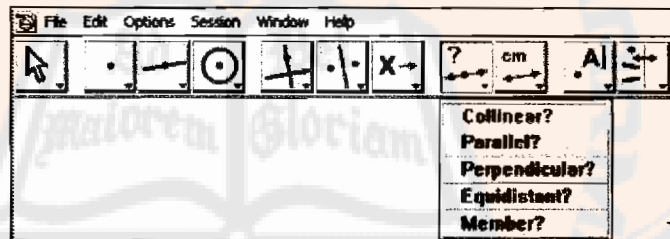
Gambar 3.49 Tampilan Menu *Macro Toolbox*

Initial object	Untuk menentukan obyek awal yang diperlukan untuk mendefinisikan kondisi tertentu untuk suatu makro
Final object	Untuk menentukan titik akhir yang akan dihasilkan dari obyek awal yang didefinisikan untuk makro
Define makro	Untuk menyimpan pada suatu makro

Tabel 3.10 *Macro Toolbox* pada *Worksheet*

8. Check Property Toolbox

Fasilitas *Check Property Toolbox* meliputi perangkat untuk menguji validitas dari properti geometris secara umum.



Gambar 3.50 Tampilan Menu *Check Property Toolbox*

Collinear	Untuk mengevaluasi 3 titik yang dipilih untuk menentukan apakah mereka terletak pada suatu garis yang sama atau tidak
Pararell	Untuk mengevaluasi suatu kombinasi 2 garis, vector, sumbu, atau sisi suatu polygon untuk menentukan apakah paralel atau tidak
Perpedicular	Untuk membuktikan sesuatu apakah tegak lurus atau tidak
Equidistant	Untuk mengevaluasi 3 titik tertentu untuk menentukan apakah titik pertama sama jauhnya dari dua titik yang lain
Member	Untuk mengevaluasi suatu titik apakah berada pada suatu obyek

Tabel 3.11 *Check Property Toolbox* pada *Worksheet*

Collinear

Collinear digunakan untuk mengevaluasi tiga titik yang dipilih, untuk menentukan apakah mereka terletak pada suatu garis yang sama atau tidak. Hasilnya akan dilaporkan pada teks. Berikut langkah-langkah membuat *Collinear*:

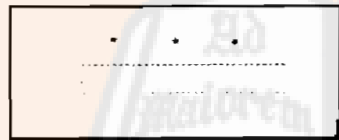
1. Pilih *Collinear* dari *Check Property Toolbox*



2. Pilih tiga titik tetap *Box Marquee* tampil setelah pilihan terakhir

Pindah *Pointer* untuk memindahkan kotak dimanapun pada gambaran *Window*, dan *klik* untuk menampilkan hasilnya.

Jika anda mengubah beberapa titik sehingga perlengkapan berubah untuk tampilan teks akan berubah sesuai dengan ketentuan yang ada.



Gambar 3.51 Tampilan *Collinear*

Parallel

Parallel digunakan untuk mengevaluasi suatu kombinasi dua garis, vektor, sumbu, atau sisi suatu segi banyak untuk menentukan apakah sejajar atau tidak. Hasil akhirnya akan dilaporkan pada teks.

Berikut langkah-langkah memeriksa kesejajaran :

1. Pilih *Parallel* dari *Check Property Toolbox*

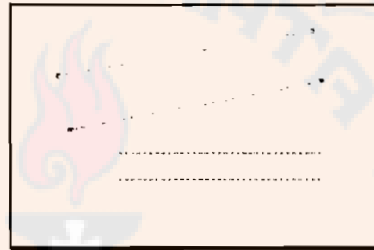


2. Pilih beberapa kombinasi atas dua garis, segmen, sinar, vektor, atau sisi-sisi dari sebuah segi banyak.

Box Marquee tampil setelah pilihan terakhir

3. Pindah *Pointer* untuk memindah kotak dimanapun didalam gambar window, dan *klik* untuk menampilkan hasilnya.

Jika anda mengubah beberapa obyek sehingga perlengkapan obyek berubah, tampilan teks pun akan juga sesuai dengan ketentuan.



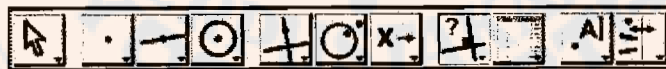
Gambar 3.52 Tampilan *Parallel*

Perpendicular

Perpendicular digunakan untuk membuktikan sesuatu apakah tegak lurus atau tidak. Hasil akhirnya akan dilaporkan pada teks.

Berikut langkah-langkah memeriksa garis tegak lurus :

1. Pilih *Perpendicular* dari *Check Property Toolbox*

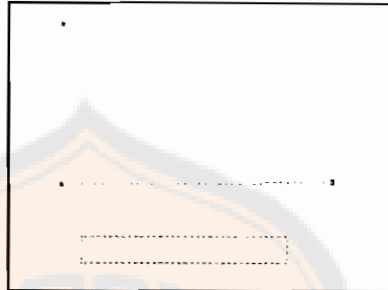


2. Pilih beberapa kombinasi dari dua garis, segmen, sinar, vektor, akses, atau sisi-sisi sebuah segi banyak.

Box Marquee tampil setelah pilihan terakhir

3. Pindah *Pointer* untuk memindah kotak dimanapun gambar *Window*, dan *klik* untuk menampilkan hasil akhirnya.

Jika anda merubah beberapa obyek sehingga perlengkapan berubah, tampilan teks pun akan berubah sesuai dengan ketentuan.



Gambar 3.53 Tampilan *Perpendicular*

Equidistant

Equidistant digunakan untuk menentukan tiga titik tertentu untuk menentukan apakah titik pertama sama jauhnya dari dua titik yang lain. (Jika satu titik memiliki jarak yang sama dari *endpoint* sebuah segmen, maka titiknya terletak pada *Perpendicular Bisector* pada segmen tersebut). Hasil-hasil akhirnya akan dilaporkan dalam teks.

Berikut langkah-langkah memeriksa *Equidistant Property*

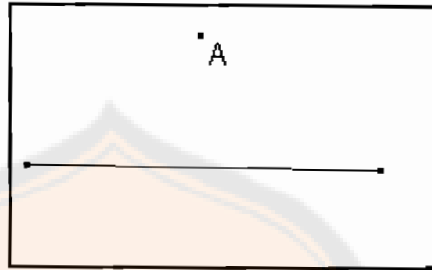
1. Pilih *Equidistant* pada *Toolbox Check Property*



2. Pilih tiga titik manapun. (Titik pertama yang terpilih adalah titik relatif yang diamati dari dua titik yang lainnya)
3. Gerakkan *Cursor* untuk menggerakkan *box* ini kemanapun pada *Drawing Window*, dan *klik* untuk menampilkan hasilnya.

Langkah selanjutnya adalah memastikan bahwa titik pilihan pertama memiliki jarak yang sama dengan titik kedua dan titik ketiga.

Jika anda merubah objek-objek sehingga *Property* berubah, teks tampilan pun akan berubah sesuai dengan perubahan yang terjadi.



Gambar 3.54 Tampilan *Equidistant*

Member

Member digunakan untuk mengevaluasi suatu titik apakah titik tersebut berada pada suatu obyek atau tidak. Hasil akhir akan dilaporkan pada teks.

Berikut langkah-langkah menggunakan tombol *Member* :

1. Pilih member dari *Check Property Toolbox*

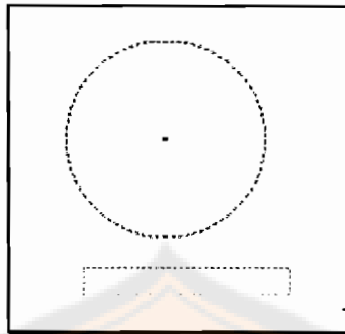


2. Pilih sebuah titik
3. Pilih beberapa obyek

Box Marquee tampil setelah pilihan

4. Pindahkan *Pointer* untuk memindahkan kotak dimanapun gambar *Window*, dan *klik* untuk menampilkan hasil akhirnya.

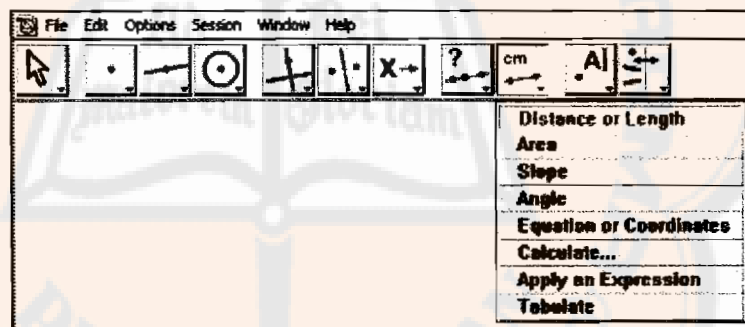
Jika anda mengubah beberapa obyek sehingga perlengkapan berubah, tampilan teks akan berubah sesuai dengan ketentuan.



Gambar 3.55 Tampilan Member

9. **Measure Toolbox**

Fasilitas *Measure Toolbox* berisi alat-alat yang berhubungan dengan fitur-fitur pengukuran dalam *Cabri Geometry II*. Fasilitas ini memungkinkan pengguna untuk melakukan pengukuran dan penghitungan yang berbeda.



Gambar 3.56 Tampilan Menu File

Distance & Length	Untuk menghitung dan menampilkan jarak panjang radius
Area	Untuk menghitung dan menampilkan daerah suatu segi banyak
Slope	Untuk menghitung dan menampilkan kemiringan atau gradien suatu garis atau vector
Angle	Untuk menghitung dan menampilkan suatu sudut
Equation & Coordinate	Untuk menampilkan persamaan suatu garis, persamaan lingkaran atau koordinat suatu titik
Calculate	Untuk membuka atau menampilkan kalkulator di layar bagian bawah
Tabulate	Untuk menampilkan pengaturan, perhitungan dan nilai-nilai <i>Numerical</i> yang dipilih ke dalam suatu

	tabel data.
--	-------------

Tabel 3. 12 *Measure Toolbox* pada *Worksheet*

Distance & Length

Distance & Length digunakan untuk menghitung dan menampilkan jarak panjang radius. Hasil pengukuran akan ditampilkan dalam *cm*. Anda dapat mengubah ketepatan dengan menggunakan *Numerical Edit* pada *Display Toolbox*. *Numerical Edit* juga dapat mengubah jenis huruf, ukuran, bentuk, warna dan bagian-bagiannya.

Berikut langkah-langkah mengukur obyek :

1. Pilih tombol *Distance & Length* dari *Toolbox Measure*



2. Untuk mengukur :
 - a. Panjang, jari-jari lingkaran atau keliling pilih obyek yang diinginkan dan kemudian *klik*.
 - b. Jarak, dengan cara pilih 2 titik kemudian *klik*.
 - c. Jari-jari, dengan cara pilih titik tengah dan kelilingnya kemudian *klik*.

Mengubah ukuran

Posisikan ukuran dengan mengklik *Pointer* dan menahan atau menarik ke dalam posisi yang baru.



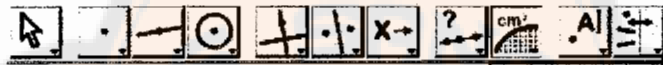
Gambar 3.57 Tampilan *distant and lenght*

Area

Area digunakan untuk menghitung dan menampilkan daerah suatu segi banyak. Ukuran ditampilkan dalam cm^2 . Anda dapat memilih posisi dengan memakai *Numerical Edit* pada *Display Toolbox*.

Berikut langkah-langkah menghitung luas suatu daerah :

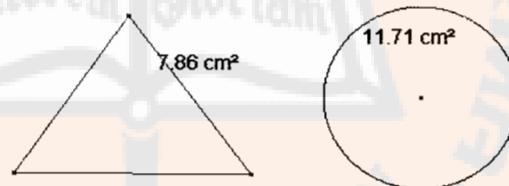
1. Pilih *Area* dari *Toolbox Measure*



2. Pilih *Polygon*, *Circle* atau *Ellips* dari daerah yang kamu ingin ukur.

Mengubah Ukuran

Posisikan ukuran dengan mengklik *Pointer* dan menahan atau menarik ke dalam posisi yang baru. Ukuran bergerak mengikuti obyek yang diukur nya kecuali jika anda menariknya.



Gambar 3.58 Tampilan *Area*

Slope

Slope digunakan untuk menghitung dan menampilkan kemiringan atau gradien suatu garis atau vektor. Anda dapat memilih ketelitian *Slope* dengan menggunakan *Numerical Edit* pada *Display Toolbox*.

Berikut langkah-langkah membuat *Slope* :

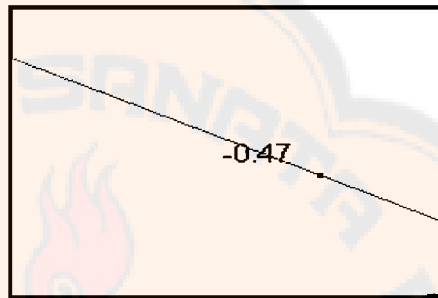
1. Pilih *Slope* dari *Toolbox Measure*



2. Pilih bagian, *Ray*, vektor, atau garis yang ingin kamu ukur.

Mengubah ukuran

Posisikan kembali ukuran dengan memilih atau mengklik *Pointer* dan menahannya pada posisi baru.



Gambar 3.59 Tampilan *Slope*

Angle

Angle digunakan untuk menghitung dan menampilkan ukuran dari suatu sudut dengan cara memilih 3 point atau titik. Titik kedua harus dipuncak

Jika anda menggunakan sudut ununtuk memilih 3 titik ukuran sudut dari 0° - 180° . Jika anda ingin ukuran lebih 180° , anda harus menandai sudut dengan *Mark Angle* pada *Toolbox*.

Mengubah ukuran

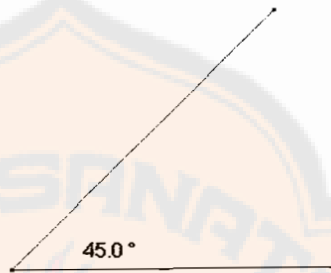
Posisikan kembali ukuran dengan memilih *Pointer* dan menariknya pada posisi baru.

Berikut langkah-langkah mengubah ukuran sudut

1. Pilih *Angle* dari *Toolbox Measure*



2. Jika sasaran sudut ditampilkan pada sudut, pilih ukuran tampilan sudut lalu pilih 3 titik untuk menentukan sudut. Titik kedua merupakan titik yang kamu hitung sudutnya.



Gambar 3.60 Tampilan *Angle*

Equation & Coordinate

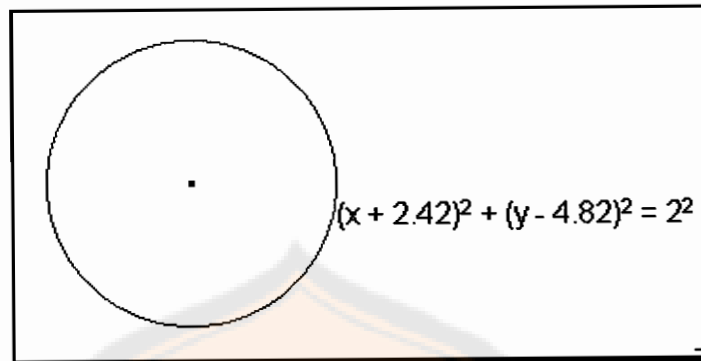
Equation & Coordinates digunakan untuk menampilkan persamaan garis, persamaan lingkaran atau koordinat suatu titik.

Berikut langkah-langkah memeriksa persamaan atau koordinat :

1. Pilih *Equation & Coordinates* dari *Measure Toolbox*

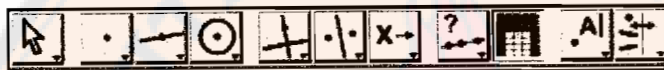


2. Pilih titik, garis, lingkaran atau *Conic* yang persamaannya ingin anda temukan. Jika beberapa koordinat system ditampilkan, anda terus memilih koordinat sistem setelah persamaannya ditampilkan, seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.61 Tampilan *Equation & Coordinate*

Calculate



Calculate digunakan untuk membuka atau menampilkan sebuah kalkulator di layar bagian bawah. Anda dapat menampilkan perhitungan dengan menggunakan ukuran-ukuran, nilai-nilai *Numerical* hasil perhitungan. Dan masukan *Numerical* dari *Keyboard*. Ketika anda mengubah komponen-komponen dari sebuah perhitungan, hasilnya juga akan berubah. Kalkulator yang ditampilkan dibawah ini, tampil pada dasar layar komputer kalkulator tidak dapat dipindahkan dari posisi ini. Sekali dipilih, kalkulator akan terus *On* (terlihat) sampai anda menekan tombol *Off*. Kalkulator menjadi aktif setelah anda memilih tombol *calculate*, kalkulator menjadi tidak aktif ketika anda melakukan tindakan apapun yang tidak berhubungan dengan penghitungan. Untuk mengaktifkannya kembali anda dapat memilih tombol *calculate* atau *klik Window* kalkulator.

Ukuran atau nilai *Numerical* dari *Window Drawing Cabri Geometry II* dipresentasikan dalam *Window Edit* sebagai variabel a, b,c....z Variabel-variabel ini juga ditunjukkan di dekat nilai pada *Window Drawing Cabri Geometry II*.

Nilai yang tepat akan digunakan dalam perhitungan semua tanda kurung harus sudah tertutup ketika memasukkan sebuah perhitungan. Anda dapat mengutip absis dan ordinat dari sembarang koordinat dengan mengklik setiap nilainya.

Hasil perhitungan terlihat di *Window Result*. Anda dapat menarik hasilnya ke *Window Drawing Cabri Geometry II*. Ketika anda menarik hasilnya ke dalam *Window Drawing*, sebuah label yang mengidentifikasikannya sebagai sebuah hasil perhitungan akan ditarik bersama hasilnya. Lihat tahapan untuk menyalin hasil pada *Window Drawing* pada prosedur memasukkan sebuah perhitungan

Anda tidak dapat memodifikasi hasil pada *Window Result*. Tetapi pada versi *Macintosh* dan *Window* anda dapat mengedit hasil menggunakan *Numerical Edit* pada *Window Drawing*. Untuk tambahan pada penggunaan *Numerical Edit*, anda dapat menayangkan dan mengubah komposisi hasil dengan memilih opsi kalkulator pada *Window Numerical Edit*.

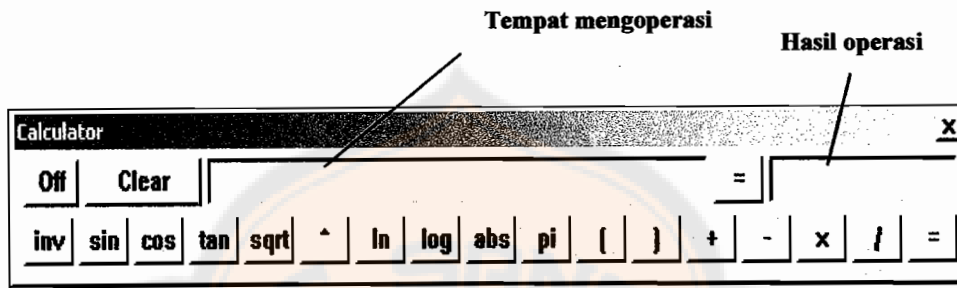
Jika 2 unit berbeda tapi ikut serta disubstitusikan dalam perhitungan, hasilnya akan ditampilkan dengan *Unit Default* yang terdapat pada *Preference* dibawah menu opsi (contoh : $2 \text{ cm} + 4 \text{ mm} = 2,4 \text{ cm}$)

Tombol *Calculate* memberikan 3 tipe peringatan :

- a. pembagian dengan nol
- b. kurung tak ditutup
- c. unit tidak cocok

Pembagian dengan nol dan tanda kurung tidak ditutup harus dikoreksi sebelum perhitungan dapat dilakukan. Untuk unit yang tidak cocok *Cabri geometri II*

menawarkan pilihan untuk tidak mengganggu unit dan melakukan perhitungan jika nilai tidak diikuti oleh unit.



Gambar 3.62 Tampilan *Calculator*

Tabulate



Tabulate digunakan untuk menampilkan pengaturan, perhitungan dan nilai-nilai *Numerical* yang dipilih kedalam suatu tabel data. Anda harus mendefinisikan tabel sebelum nilai dapat dimasukkan.

Ketika anda memilih nilai-nilai untuk tabulasi, mereka akan dimasukkan ke dalam kolom yang tersedia dalam tabel. Jika nilai-nilai mempunyai tabel komentar, label ini tersalin kedalam baris yang tersedia. Jika nilainya tidak mempunyai label komentar, baris pertama pada kolom tersebut akan kosong. Komentar-komentar yang anda masukkan kemudian dalam nilai tabulasi akan di salin kedalam baris pertama dalam kolom nilai tersebut.

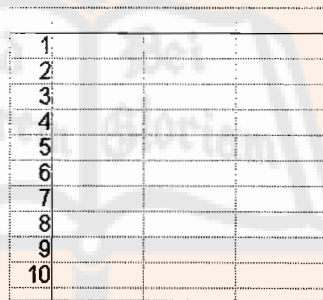
Nilai dalam sebuah kolom tidak dapat ditampilkan sampai seluruh kolom terlihat. Setiap baris dalam tabel diberi nomor berurutan mulai dari kolom pertama

di sebelah kiri. Anda dapat memasukkan nilai tunggal kedalam tabel ketika paling tidak obyek berubah anda menekan tombol *Tab*.

Anda dapat mengumpulkan data secara otomatis dengan cara memilih tabel dan kemudian menggunakan *animation*. Data disimpan dalam table untuk setiap nilai tabulasi yang didefinisikan pada sebuah nilai relative terhadap animasi.

Anda dapat menghapus kolom atau baris dan mengubah lebar kolom. Jumlah maksimum dari baris adalah 999. Jumlah kolom dibatasi dengan memori.

Anda hanya dapat membuat sebuah tabel untuk setiap gambaran *Cabri Geometry II*. Anda dapat menyalin nilai dalam sebuah tabel ke program yang lain (seperti sebuah program *spreadsheet*/penyebaran).

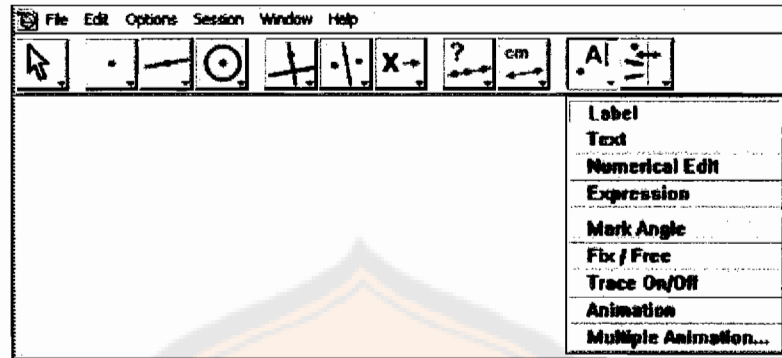


1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Gambar 3.63 Tampilan *Tabulate*

10. *Display Toolbox*

Fasilitas *Display Toolbox* berisi ala-alat untuk memberi keterangan dan animasi pada objek.



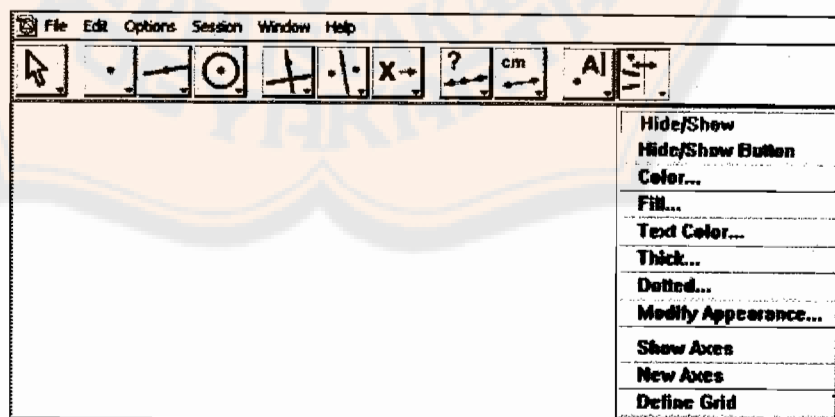
Gambar 3.64 Tampilan Menu *File*

Label	Untuk menambahkan label atau nama pada suatu titik, garis, lingkaran
Comments	Memberi komentar atau keterangan pada suatu obyek
Numerical Edit	Untuk membuat suatu kotak penyuntingan untuk mengedit nilai-nilai numerical
Mark Angle	Memberi label pada suatu sudut
Fix / Free	Untuk menentukan lokasi titik yang tetap dan bebas
Trace On / Off	Untuk melacak garis edar suatu obyek
Animation	Untuk menggerakkan suatu obyek sepanjang suatu garis edar tertentu secara otomatis
Multiple Animation	Untuk menggerakkan beberapa obyek sepanjang suatu garis edar tertentu secara otomatis

Tabel 3. 13 Display Toolbox pada *Worksheet*

11. *Draw Toolbox*

Fasilitas *Draw Toolbox* berisi alat-alat untuk mengubah penampilan objek atau tampilan sistem koordinat.



Gambar 3.65 Tampilan Menu *File*

Hide / show	Untuk menyembunyikan atau menampilkan obyek beserta label-label, pengukurannya
Color	Untuk mengubah warna Obyek
Fill	Untuk mengisi suatu obyek dengan warna tertentu
Thick	Untuk mengubah ketebalan suatu garis
Dotted	Untuk mengubah pola garis suatu titik
Modify Apperance	Untuk mengubah penampilan suatu titik, sudut, garis, jenis sistem koordinat atau gaya suatu keterangan
Show / Hide Axes	Untuk menampilkan sumbu-sumbu standar
New Axes	Untuk membuat sumbu-sumbu x, y yang baru
Define Grid	Untuk menampilkan <i>grid</i> suatu sistem koordinat tertentu

Tabel 3.14 Draw Toolbox pada Worksheet

B. Fasilitas pada Program Cabri Geometry II yang mendukung Sub Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran Kelas III SMP

Dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi suatu hasil pembelajaran ditunjukkan dengan evaluasi. Evaluasi tersebut dilakukan pada saat proses belajar berlangsung dan pada akhir pembelajaran. Dalam proses pembelajaran siswa dituntut untuk dapat mempelajari konsep materi yang terkait dengan menggunakan berbagai cara. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan cara aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dalam pokok bahasan garis singgung lingkaran, salah satu kompetensi dasar yang hendak dicapai adalah mengenali sifat-sifat garis singgung lingkaran. Untuk ketercapaiannya hasil belajar dapat dilihat dengan :

1. Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran
2. Mengenali bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut
3. Memecahkan soal yang melibatkan garis singgung



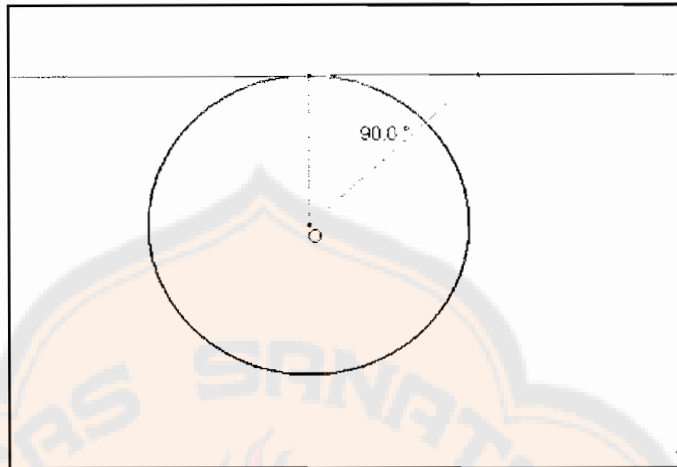
Dalam program *Cabri Geometry II* terdapat fasilitas-fasilitas yang dapat digunakan untuk mencapai kompetensi dasar menggunakan sifat garis singgung lingkaran dalam pemecahan masalah, antara lain sebagai berikut :

1. Menemukan sifat sudut yang dibentuk oleh garis yang melalui titik pusat dan garis singgung lingkaran dan dapat menggunakan fasilitas-fasilitas *Cabri Geometry II* antara lain :

- a. Sebuah lingkaran dapat dibuat dengan menggunakan *Toolbox Curves* pilih tombol *Circle*. Caranya dengan mengklik pada tombol *Circle* (pada layar/lembar gambar lingkaran), kemudian *klik* pada lembar *Cabri Geometry II* setelah itu geser *Mouse* sehingga menghasilkan lingkaran yang diinginkan.
- b. Dengan menggunakan *Toolbox Display* pilih tombol *Label*, dapat dibuat sebuah penamaan titik. Caranya dengan mengklik pada tombol *Label* pada titik pusat lingkaran itu.
- c. Sebuah garis lurus dapat dibuat dengan menggunakan *Toolbox Lines* pilih tombol *Line*. Caranya dengan mengklik tombol *Line* lalu arahkan pada lingkaran itu, kemudian geser *Mouse* dan *klik* di tempat yang diinginkan.
- d. Mengetahui besar sudut dengan menggunakan *Toolbox Measure* pilih tombol *Angle*. Caranya dengan mengklik pada tombol *Angle* kemudian *klik* pada 3 titik, yang pertama titik pusat, kedua titik persinggungan dan yang ketiga titik di garis itu.

Jika belum 90° posisikan *Mouse* ke *Pointer* (tombol pojok kiri), kemudian gerakkan garis singgung tersebut sampai 90° .

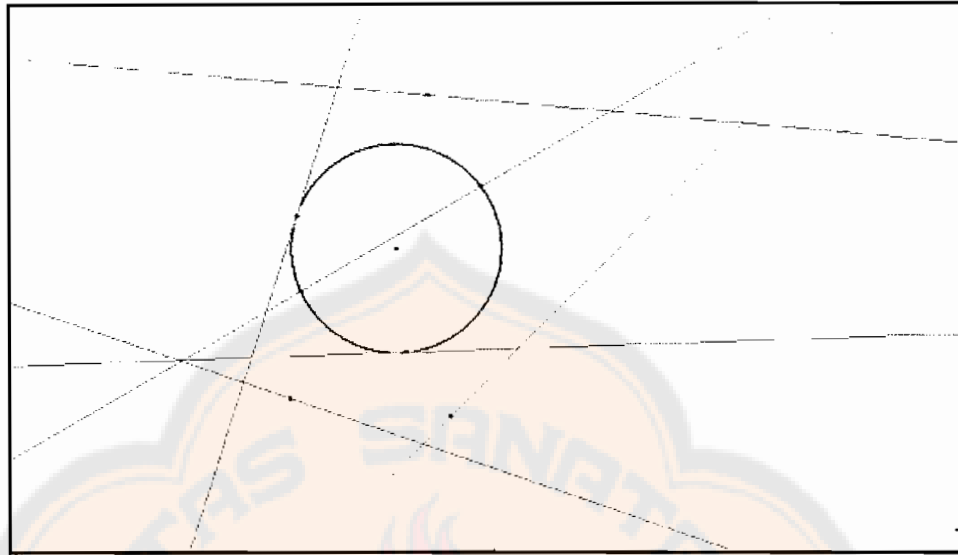
Untuk langkah-langkah pengerjaan di atas dapat terlihat pada gambar



Gambar 3.66 Tampilan Garis singgung lingkaran

2. Mengenali bahwa melalui suatu titik pada lingkaran hanya dapat dibuat satu garis singgung pada lingkaran tersebut dan dapat menggunakan fasilitas-fasilitas *Cabri Geometry II* antara lain :

Dengan menggunakan tombol *Circle* dan *Line* dapat digunakan untuk menjelaskan garis menyinggung lingkaran tepat pada satu titik atau tidak, selain itu juga dapat menjelaskan bagaimana jika terdapat dua titik pada garis yang menyinggung satu lingkaran, yaitu dengan cara membuat beberapa garis dengan menggunakan tombol *Line*, dari garis tersebut dapat dibuat garis yang berada di luar lingkaran, garis yang menyinggung tepat satu titik di lingkaran, dan garis yang menyinggung lingkaran sebanyak dua titik.



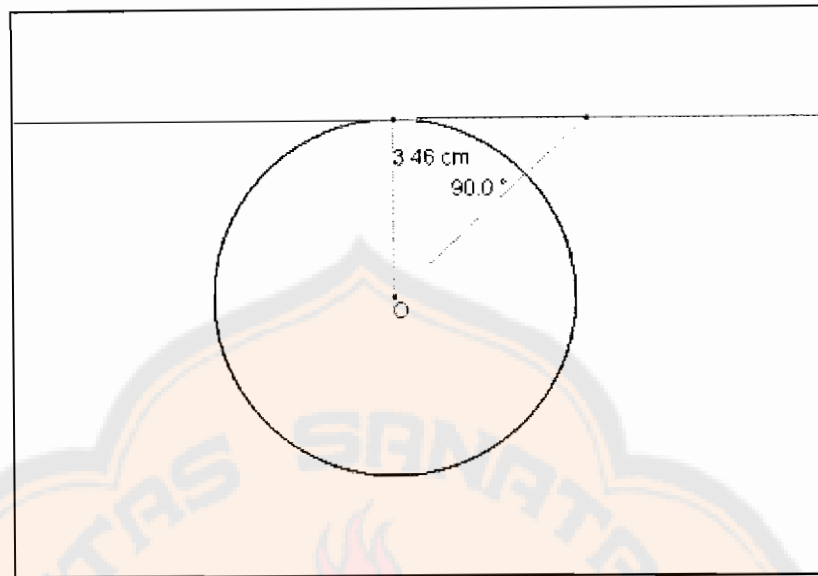
Gambar 3.67 Tampilan Garis dan lingkaran

Kompetensi dasar yang kedua adalah menghitung panjang garis singgung lingkaran dengan memecahkan soal yang melibatkan garis singgung lingkaran, fasilitas-fasilitas *Cabri Geometry II* juga bisa digunakan untuk menyelesaikan soal-soal sebagai berikut :

1. Berapa panjang jarak pusat lingkaran dengan titik singgung lingkaran?

Fasilitas-fasilitas yang digunakan antara lain :

Dengan menggunakan tombol *Circle*, *Line*, *Segment* dan *Distance and Length* dapat dibuat suatu garis singgung lingkaran serta dapat diketahui panjang jarak pusat lingkaran dengan titik singgungnya, yaitu dengan menggunakan tombol *Distance and Length*.



2. Sebuah Lingkaran akan menjadi sebuah lingkaran dalam segitiga, jika ada tiga buah garis singgung pada lingkaran itu yang saling berpotongan.

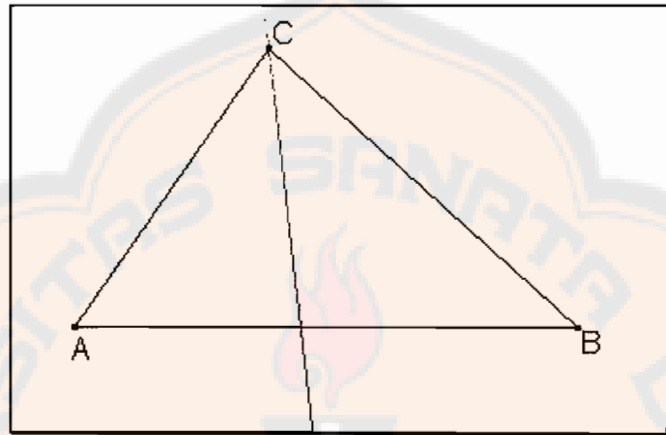
Jika terdapat sebuah segitiga sembarang, dengan menggunakan sifat-sifat garis singgung lingkaran akan dibuat sebuah lingkaran dalam segitiga dengan *Cabri Geometry II*, dan dengan *Cabri Geometry II* akan ditunjukkan kaitan antara konsep garis singgung lingkaran dengan lingkaran dalam sebuah segitiga. Sehingga dapat memecahkan masalah Apakah sisi segitiga menjadi sebuah garis singgung lingkaran atau ruas garis yang menyinggung lingkaran tersebut?

Berikut langkah-langkah memecahkan soal garis singgung lingkaran menggunakan *Cabri Geometry II* :

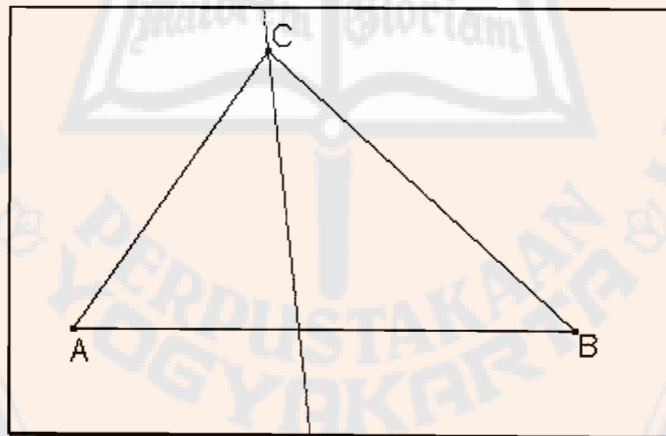
- a. Dengan menggunakan *Toolbox Lines* pilih tombol *Triangle* dapat digunakan untuk membuat segitiga, caranya klik tombol *Triangle* kemudian klik di tiga tempat pada lembar *Cabri Geometry II*, kemudian dengan menggunakan tombol *Label* beri label titik A, B, C.

b. Dengan menggunakan tombol *Angle Bisector* dapat digunakan untuk membuat garis yang membagi sudut sama besar Caranya :

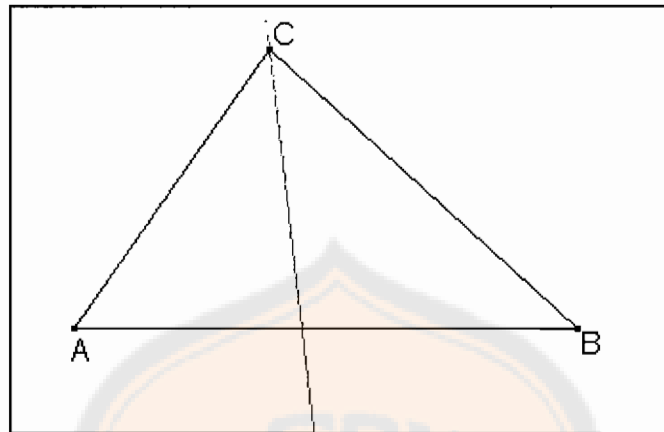
i. *Klik* pada titik A kemudian titik B dan titik C maka akan diperoleh garis melalui titik B



ii. *Klik* pada titik B kemudian titik A dan titik C maka akan diperoleh garis melalui titik A

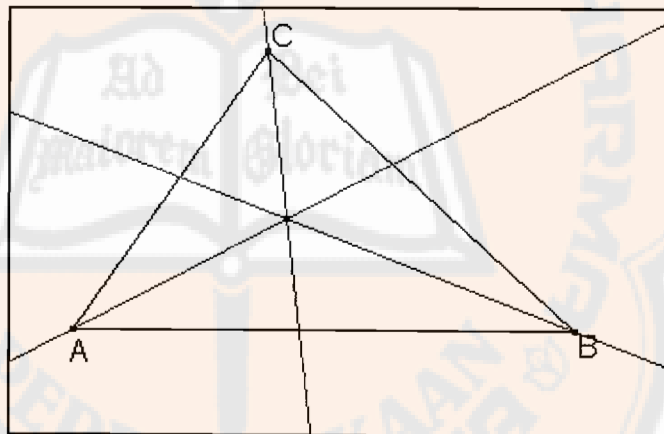


iii. *Klik* pada titik A kemudian titik C dan titik B maka akan diperoleh garis melalui titik C

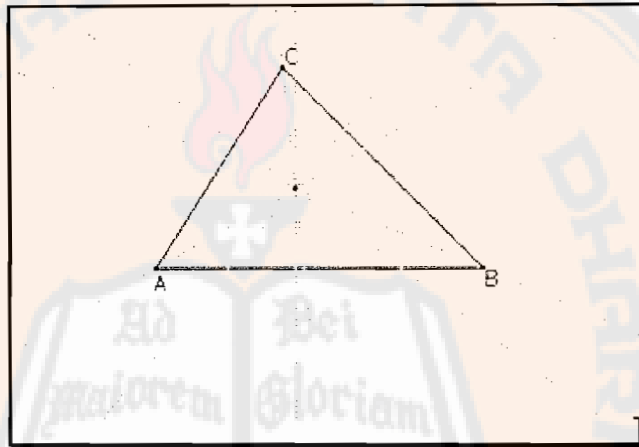
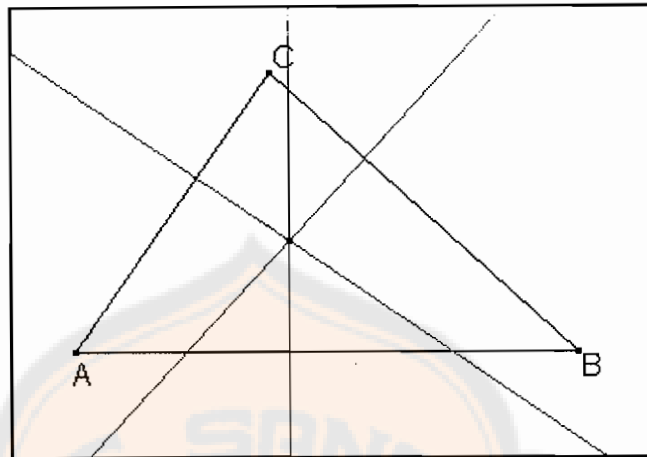


- c. Berilah titik I pada titik perpotongan garis tersebut.

Dengan menggunakan tombol *Point*, *Klik* tombol *point* pada 3 garis perpotongan tersebut, hingga muncul *Which Object* lalu *klik* sampai memotong ketiga garis tersebut.

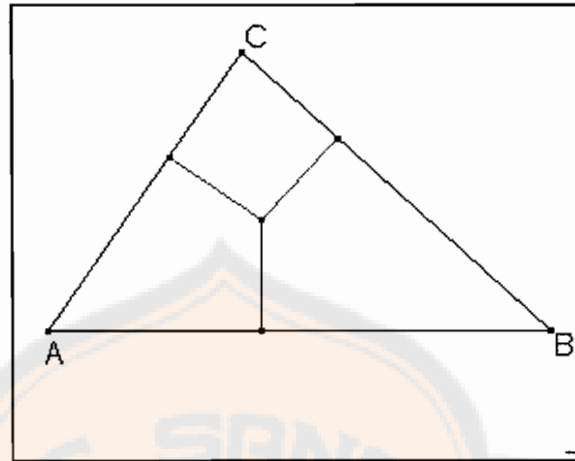


- d. Dengan tombol *Perpendicular Lines*, *Label*, *Hide/Show* dapat dibuat garis yang tegak lurus terhadap garis AC, AB dan BC yang melalui titik I, kemudian beri label X, Y, dan Z, lalu sembunyikan garis tersebut.

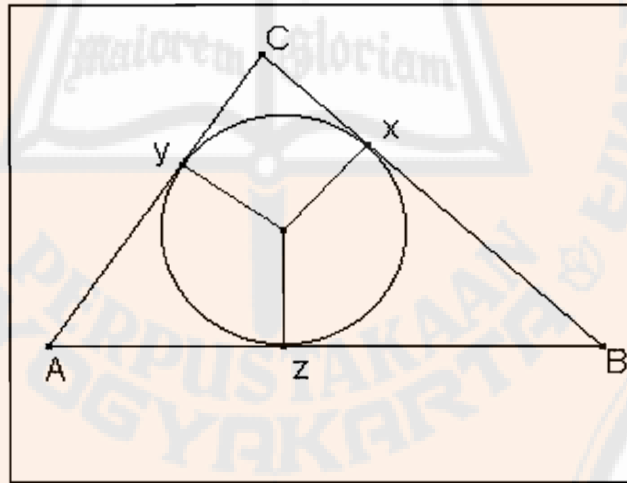


- e. Buatlah Segmen garis dari titik I ke masing-masing titik X, Y, dan Z.

Dengan tombol *Segment* klik di titik I lalu di titik Y. begitu juga titik IY dan IZ. Sedangkan untuk mengukur panjang garis gunakan tombol *Distance or Length*, caranya klik di titik I kemudian di titik X untuk mengukur panjang IX.



- f. Dengan menggunakan tombol *Circle* dapat dibuat lingkaran dengan pusat di titik I yang menyinggung ΔABC . Dengan mengklik tombol *Circle klik* di titik I kemudian geser *Mouse* pelan-pelan hingga menyinggung sisi-sisi segitiga. Dalam langkah ini siswa dapat mengetahui proses persinggungan lingkaran dengan segitiga yang telah siswa buat.



Gambar 3.67 Tampilan lingkaran dalam segitiga

Dari langkah-langkah diatas dapat disimpulkan bahwa ketiga sisi segitiga tersebut adalah ruas garis dari garis singgung lingkaran.

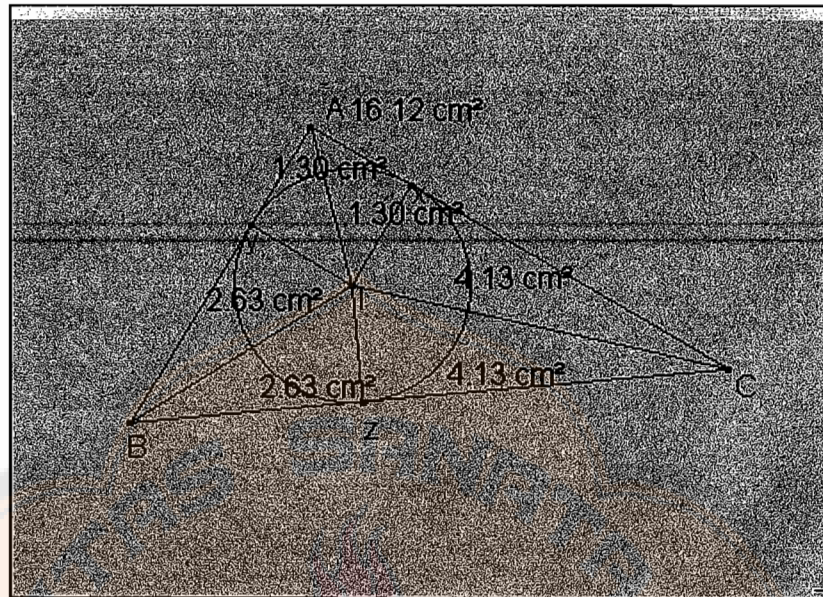
3. Program *Cabri Geometry II* juga dapat digunakan untuk menemukan rumus luas lingkaran dalam segitiga, dengan menggunakan pengetahuan sebelumnya yaitu tentang pengertian dan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

Berikut fasilitas-fasilitas dalam *Cabri Geometry II*, yang dapat digunakan untuk menentukan luas segitiga yang memuat lingkaran dalam segitiga tersebut. adalah :

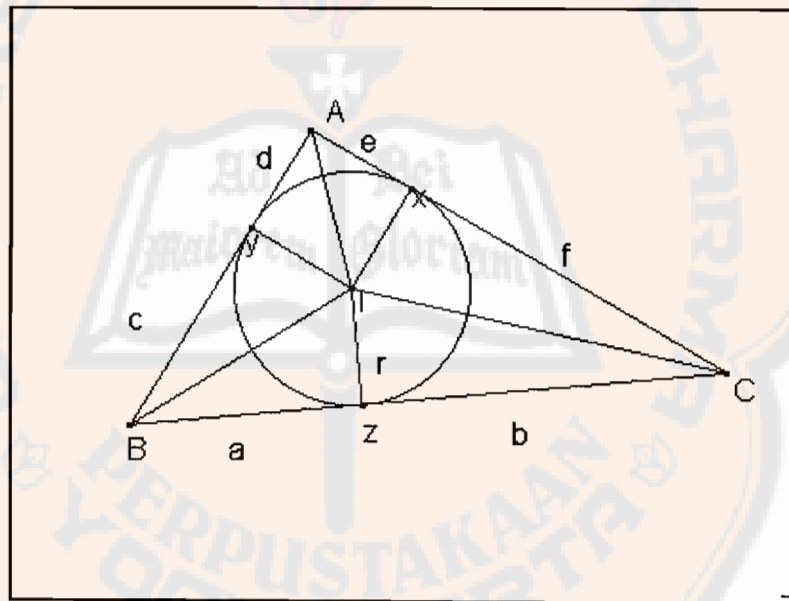
- a. Tombol *Triangle* digunakan untuk membuat segitiga ABC.
- b. Tombol *Angle Bisector* digunakan untuk membuat garis yang membagi sudut sama besar.
- c. Tombol *Point, Label* digunakan untuk membuat titik I pada titik perpotongan garis tersebut.
- d. Tombol *Hide/Show* digunakan untuk menyembunyikan 3 garis yang telah terbentuk tersebut.
- e. Tombol *Perpendicular Lines, Label, Hide/Show* digunakan untuk membuat garis yang tegak lurus terhadap garis AC, AB dan BC yang melalui titik I, kemudian beri label X, Y, dan Z, lalu sembunyikan garis tersebut.
- f. Tombol *Segment* digunakan untuk membuat segmen dari titik I ke masing-masing titik X, Y, dan Z.
- g. Tombol *Angle*, dapat digunakan untuk mengetahui apakah titik Ix tegak lurus terhadap BC, apakah titik Iy tegak lurus terhadap AB dan apakah titik Iz tegak lurus terhadap AC.

- h. Tombol *Triangle* dapat digunakan untuk membuat $\triangle BIC, \triangle CIA, \triangle AIB$, tetap didalam $\triangle ABC$.
- i. Tombol *Circle* dapat digunakan untuk membuat lingkaran dengan pusat di titik I yang menyinggung $\triangle ABC$. Dari langkah ini siswa dapat melihat dan bereksplorasi mengenai persinggungan lingkaran sisi-sisi $\triangle ABC$.
- j. Tombol *Area*, dapat digunakan untuk menghitung luas segitiga yang dibuat siswa, dalam tahap ini siswa dapat mengetahui luas segitiga yang telah dibuat dan kemudian dapat membandingkan besar luas segitiga menggunakan tombol *area* dengan perhitungan menggunakan rumus luas segitiga. Misalnya dengan menggunakan tombol *Calculator* dapat digunakan untuk mengetahui luas $\triangle ABC$ sama dengan jumlah luas $\triangle BIZ, \triangle ZIC, \triangle BYI, \triangle BXI, \triangle AIY, \triangle AIX$.

Dari proses mengetahui besar luas segitiga ini, siswa dapat menarik kesimpulan bahwa dari keenam jumlah luas segitiga tersebut ternyata besarnya sama dengan luas $\triangle ABC$. Kegiatan ini diharapkan siswa dapat menarik kesimpulan yang telah diperoleh sebelumnya yaitu menghitung luas segitiga secara manual ternyata hasilnya sama.



Gambar 3.67 Tampilan lingkaran dalam segitiga



Gambar 3.38 Tampilan lingkaran dalam segitiga

Dari gambar lingkaran dalam segitiga diatas dapat diperoleh :

$$\text{Luas } \Delta BZI = \frac{1}{2} BZ \times ZI = \frac{1}{2} a \times r$$

$$\text{Luas } \Delta ZCI = \frac{1}{2} ZC \times ZI = \frac{1}{2} b \times r$$

$$\text{Luas } \triangle CXI = \frac{1}{2} CX \times XI = \frac{1}{2} f \times r$$

$$\text{Luas } \triangle XAI = \frac{1}{2} XA \times XI = \frac{1}{2} e \times r$$

$$\text{Luas } \triangle AYI = \frac{1}{2} AY \times YI = \frac{1}{2} d \times r$$

$$\text{Luas } \triangle YBI = \frac{1}{2} YB \times YI = \frac{1}{2} c \times r$$

$$\text{Luas } \triangle ABC = \frac{1}{2} BZ \times ZI + \frac{1}{2} ZC \times ZI + \frac{1}{2} CX \times XI + \frac{1}{2} XA \times XI + \frac{1}{2} AY \times YI$$

$$+ \frac{1}{2} YB \times YI$$

$$= \frac{1}{2} a \times r + \frac{1}{2} b \times r + \frac{1}{2} f \times r + \frac{1}{2} e \times r + \frac{1}{2} d \times r + \frac{1}{2} c \times r$$

$$= \frac{1}{2} r (a + b + c + d + e + f)$$

Karena keliling $\triangle ABC$ adalah $a + b + c + d + e + f$, maka Luas segitiga yang memuat lingkaran dalam segitiga tersebut adalah :

$$= \frac{1}{2} r \times \text{Kell } \triangle ABC$$

Ket :

$\triangle ABC$ adalah segitiga yang memuat lingkaran yang merupakan lingkaran dalam segitiga tersebut, karena setiap sisi dalam segitiga merupakan garis singgung lingkaran.

BAB IV

***HANDOUT* PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN
GARIS SINGGUNG LINGKARAN KELAS III SMP**

A. Rancangan Penyusunan *Handout*

Handout yang disusun adalah lembar kerja yang dipersiapkan oleh seorang guru untuk memandu siswa yang berisi tentang petunjuk kegiatan-kegiatan dan tugas-tugas yang harus dilakukan oleh siswa. Dari setiap kegiatan yang dilakukan oleh siswa diharapkan dapat membantu siswa dalam belajar.

Geometri merupakan salah satu pokok bahasan dalam matematika. Oleh karena itu pokok bahasan geometri dalam rancangan *Handout* matematika sangatlah penting dalam pembelajaran matematika khususnya Garis Singgung Lingkaran. Pembelajaran Garis Singgung Lingkaran yang dirancang tidak lepas dari 2 komponen utama yaitu komputer yang merupakan media pembelajaran geometri dan *Cabri Geometri II* yang merupakan program penerapan geometri dalam komputer.

Tujuan dari penyusunan *Handout* pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran adalah :

1. Membantu siswa dalam mempelajari geometri khususnya pada pokok bahasan Garis Singgung Lingkaran kelas III SMP
2. Memudahkan dan menarik minat siswa dalam mempelajari matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran

3. Memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dan dapat mengetahui kemampuan berpikir siswa dalam geometri.
4. Agar kegiatan pembelajaran matematika menjadi menarik.

Manfaat atau keuntungan dari adanya *Handout* pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran adalah bagi guru memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika khususnya pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dan dapat mengetahui kemampuan berpikir siswa dalam geometri, bagi siswa akan belajar mengeksplorasi secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas.

Handout yang direncanakan terdiri dari 2 macam yaitu yang pertama *Handout* tentang Pengertian dan Sifat-sifat garis singgung lingkaran dan yang kedua *Handout* tentang Penerapan garis singgung lingkaran dalam segitiga dalam lingkaran. Di dalam masing-masing *Handout* terdapat 2 berkas yang pertama berkas untuk guru dan kedua berkas untuk siswa, berkas untuk siswa dibuat menarik agar siswa antusias untuk mencoba. Dalam *Handout* terdapat beberapa pertanyaan yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir siswa dalam geometri khususnya garis singgung lingkaran.

Secara garis besar, format *Handout* pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dapat dilihat dibawah ini :

1. Petunjuk untuk guru berisi :

- a. Petunjuk umum, memuat prasyarat tentang Garis Singgung Lingkaran yang telah dipelajari dan yang sudah dikuasai siswa, petunjuk lain yang diperlukan untuk menjelaskan *Handout* tersebut, misalnya adanya pengenalan program *Cabri Geometry II*, aturan khusus, penjelasan test, dan lain-lain.
 - b. Petunjuk khusus memuat pokok bahasan Garis Singgung Lingkaran kelas III semester I, alokasi waktu, tujuan pembelajaran, pokok-pokok materi, prosedur pengajaran yang di dalamnya berisi tugas guru, tugas siswa, alat dan bahan, dan evaluasi.
2. Lembar kegiatan siswa berisi :

Kegiatan mengeksplorasi *Handout* yang harus dilakukan siswa dan disertai beberapa pertanyaan yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir siswa dalam geometri khususnya garis singgung lingkaran kelas III SMP.

B. *Handout* Pembelajaran Matematika pada Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran kelas III SMP

Pada bab IV ini penulis akan menyajikan cara atau penggunaan *Cabri Geometry II* untuk pembelajaran Garis Singgung Lingkaran dalam bentuk *Handout*. *Handout* ini disusun untuk membantu guru, dan siswa dalam menggunakan *template* yang disediakan *Cabri Geometry II*. *Handout* ini akan kami susun menjadi 2 bagian yang pertama *Handout* untuk pembelajaran sifat-sifat garis singgung lingkaran dan

penerapannya, yang kedua *Handout* untuk pembelajaran penerapan garis singgung lingkaran dalam lingkaran dalam segitiga. Masing-masing *Handout* memuat dua berkas *Handout* yaitu berkas untuk guru dan berkas untuk siswa.

1. *Handout* untuk Pembelajaran Sifat-Sifat Garis Singgung Lingkaran

Berkas untuk guru

PETUNJUK UNTUK GURU

Handout : Garis Singgung Lingkaran

Topik : Garis Singgung Lingkaran

Kelas : 3 SMP, semester 1

Waktu : 1 x 45 menit

Petunjuk Umum

Handout ini akan digunakan untuk mempelajari sifat-sifat yang terdapat pada garis singgung lingkaran dan konsep-konsep yang terdapat didalamnya. Sebelum menggunakan program *Cabri Geometry II* ini siswa diharuskan sudah memahami tentang pengertian garis singgung lingkaran.

Siswa dijelaskan terlebih dahulu cara menggambar garis singgung lingkaran secara manual di kertas. Selain itu pengguna program *Cabri Geometry II* ini diharapkan sudah bisa menggunakan komputer terutama mengoperasikan *Cabri Geometry II*, seandainya belum bisa harus diperkenalkan bagaimana cara mengoperasikan *Cabri Geometry II* terlebih dahulu.

Petunjuk Khusus

1. Topik : Garis Singgung Lingkaran
2. Kelas : 3 SMP, semester 1
3. Waktu : 1 x 45 menit
4. Tujuan : Setelah menyelesaikan *Handout* ini siswa dapat menemukan sifat-sifat dan konsep yang terdapat didalamnya.
5. Pokok-pokok pelajaran :
 - a. Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran
 - b. Penerapan Garis Singgung Lingkaran
6. Prosedur Pengajaran
 - a. Tugas guru :
 - i. Sebelum menggunakan program *Cabri Geometry II* ini siswa dijelaskan terlebih dahulu bagaimana cara menggambar garis singgung lingkaran secara manual di kertas.
 - ii. Supaya lebih praktis guru sebaiknya mengcopy file tersebut ke komputer terlebih dahulu sehingga siswa tinggal mencari file tersebut di dalam komputer.
 - iii. Membimbing siswa yang memerlukannya, terutama pada saat melakukan pengamatan untuk menemukan sifat-sifat dan konsep yang terdapat pada garis singgung lingkaran.
 - iv. Untuk membantu siswa pada kegiatan 1 guru dapat memberikan pertanyaan berikut ini :

- a) Apakah garis AC, CB, AB menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran itu?
- b) Apakah garis AC, CB, AB tegak lurus terhadap titik pusat lingkaran tersebut?
- c) Apakah garis AC, CB, AB merupakan garis singgung lingkaran?

b. Tugas siswa :

- i. Memahami tujuan pelajaran.
- ii. Melakukan kegiatan sesuai dengan urutan kegiatan dan petunjuknya.
- iii. Mempelajari uraian dan menyimpulkan hasil kegiatan.
- iv. Mengerjakan soal latihan pada lembar kerja.

c. Alat atau sumber yang diperlukan :

- i. Alat : Komputer yang didalamnya terdapat program *Cabri Geometry II* yang sudah disediakan.
- ii. Sumber : Buku matematika

7. Evaluasi :

a. Prosedur :

- i. Pengisian pertanyaan-pertanyaan selama kegiatan dilaksanakan.
- ii. Pertanyaan-pertanyaan lisan selama kegiatan.

b. Alat evaluasi :

Pertanyaan-pertanyaan dalam lembar kegiatan siswa.

Berkas untuk siswa

LEMBAR KEGIATAN SISWA



Handout 1



C A B R I G E O M E T R Y [®] I I

Kalian sudah pernah menggambar lingkaran? Dalam suatu lingkaran terdapat suatu garis singgung, dapatkah kalian menggambar?

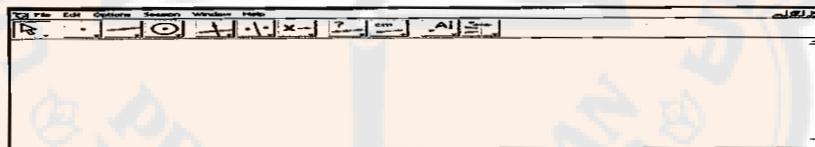
Dalam handout ini kalian akan diperkenalkan cara menggambar, menghitung panjang dan penerapan garis singgung lingkaran menggunakan program *Cabri Geometry II*.

KEGIATAN I :

Mengeksplorasi sifat-sifat garis singgung lingkaran dengan program *cabri*

Bukalah Program *Cabri Geometry II* ; caranya klik kiri 2x atau klik kanan open pada layar komputer yang menunjukkan Program *Cabri Geometry*

II. Bukalah tampilan menu *Cabri Geometry II*  (yang terdapat di komputermu)



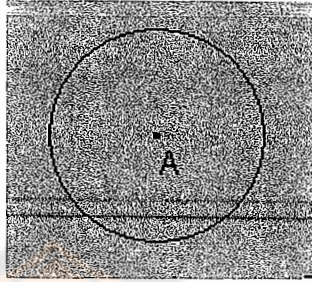
Untuk menemukan pengertian dan sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran. lakukanlah kegiatan berikut ini :

1. Buatlah lingkaran dengan pusat di titik A.

Caranya : klik pada tombol *circle* (pada layar/lembar gambar lingkaran), kemudian klik pada lembar cabri setelah itu geser mouse sehingga menghasilkan lingkaran yang diinginkan.

2. Buat label A

Caranya : Klik tombol label kemudian klik di titik yang di inginkan kemudian ketik A.



3. Jika kalian ingin menghapus

Caranya :

- posisikan mouse ke pointer kemudian klik kiri pada tempat yang ingin kamu hapus lalu tekan delete pada keyboard.
- posisikan mouse ke pointer kemudian klik kiri pada mouse seret hingga yang kamu ingin hapus lalu tekan delete pada keyboard.

4. Buat garis yang menyinggung di lingkaran itu.

Caranya : klik line pada lingkaran itu, kemudian geser mouse dan klik ditempat yang diinginkan.

Apakah garis yang kalian buat merupakan garis singgung lingkaran?

5. Buatlah sudut 90°

Caranya : dengan mengklik tombol angle kemudian pada 3 titik, yang pertama titik pusat, kedua titik persinggungan dan yang ketiga titik di garis itu.

Jika belum 90° posisikan mouse ke pointer (tombol pojok kiri), kemudian gerakkan garis singgung tersebut sampai 90° .

6. Jika kalian menginginkan warna background yang berbeda

Caranya klik kanan pilih background lalu klik sesuai dengan warna yang kalian inginkan.

7. Buatlah segitiga

Caranya : dengan menggunakan tombol triangle Klik di tiga tempat pada lembar *Cabri Geometry II*.

8. Menghitung luas segitiga

Caranya : Klik tombol area, kemudian pilih segitiga yang akan kalian hitung.

9. Menggunakan Kalkulator

Caranya : Klik tombol kalkulator kemudian tempatkan *crusor* pada kotak putih lalu pilih menu-menu yang ada didalam kalkulator untuk menghitung.

Off = menutup/mengakhiri

Clear = menghapus

Inv = untuk menghitung invers

Sin = untuk menghitung nilai sinus

Cos = untuk menghitung nilai cosinus

Tan = untuk menghitung nilai tangen

Sqrt = akar ($\sqrt{\quad}$)

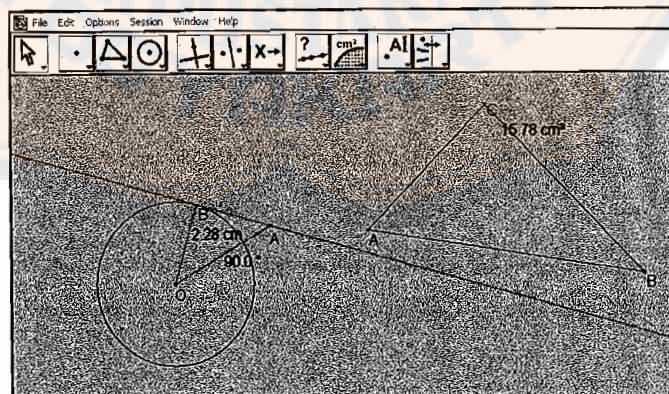
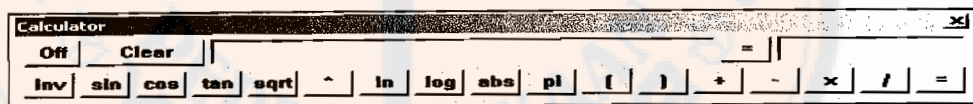
^ = pangkat

ln = untuk nilai anti log

log =logaritma

abs = absolute

pi = π



KEGIATAN 2 :

Penerapan garis singgung

marilah sekarang kita bersama-sama mempelajari penerapan garis singgung lingkaran yaitu lingkaran dalam segitiga dengan menggunakan *cabri* ini.

Ikutilah setiap langkah-langkahnya agar kalian dapat lebih mudah menggunakannya.

- Bukalah lembar baru *Cabri*
Caranya : Klik file kemudian tarik kebawah klik new.
- Buatlah segitiga $\triangle ABC$
Caranya : dengan menggunakan tombol triangle Klik di tiga tempat pada lembar *cabri*.
- Berilah label
Caranya : Klik tombol label kemudian klik di titik yang di inginkan.
- Buatlah garis bagi sudut pada $\angle A, \angle B$ dan $\angle C$. (menggunakan tombol angle bisector)
Caranya :
 - klik pada titik A kemudian titik B dan titik C maka akan diperoleh garis melalui titik B
 - klik pada titik B kemudian titik A dan titik C maka akan diperoleh garis melalui titik A
 - klik pada titik A kemudian titik C dan titik B maka akan diperoleh garis melalui titik C
- Buat titik di perpotongan tiga garis tersebut
Caranya: Klik tombol *point* pada 3 garis perpotongan tersebut, hingga muncul *which object* lalu klik sampai memotong ketiga garis tersebut.
- Berilah label I pada titik perpotongan tersebut.
Caranya : menggunakan *point* Klik pada titik yang dipilih, usahakan sampai muncul *this point* kemudian beri label / nama.

- Sembunyikan tiga garis yang telah kalian buat
Caranya: klik tombol Hide/show kemudian posisikan mouse pada garis tersebut lalu klik-lah.
- Buatlah segment garis yang melalui titik I, dan tegak lurus AC, AB, BC, kemudian beri label X, Y, dan Z di perpotongan garis tersebut. (menggunakan tombol perpendicular line, label)
Caranya :
 - Klik pada titik I kemudian arahkan mouse ke garis AC lalu klik point di perpotongan garis tersebut dan beri label x.
 - Klik pada titik I kemudian arahkan mouse ke garis AB lalu klik point di perpotongan garis tersebut dan beri label y.
 - Klik pada titik I kemudian arahkan mouse ke garis CB lalu klik point di perpotongan garis tersebut dan beri label z.
- kemudian sembunyikan garis yang baru saja dibuat tersebut dengan menggunakan tombol hide/show.
Caranya : klik pada garis yang akan dihapus, kemudian posisikan mouse ke pointer
- Buatlah segment garis dari titik I ke masing-masing titik X, Y, dan Z. lalu ukur panjang garis IX, IY, IZ.
Caranya : dengan menggunakan tombol segment klik di titik I lalu di titik Y. begitu juga titik IY dan IZ.
Sedangkan untuk mengukur panjang garis gunakan tombol distance or length, caranya klik di titik I kemudian di titik X untuk mengukur panjang IX. Lakukan seperti di atas untuk menghitung panjang IY dan IZ.
- Buatlah lingkaran dengan pusat di titik I.
Usahakan lingkaran yang kamu buat harus menyinggung di titik X, Y dan Z
Caranya : Klik tombol circle kemudian klik di titik I, tarik sampai menyentuh titik garis singgungnya.

- Dapatkan kalian menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

- Apakah garis AC, CB, AB menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran itu?

Jawab :

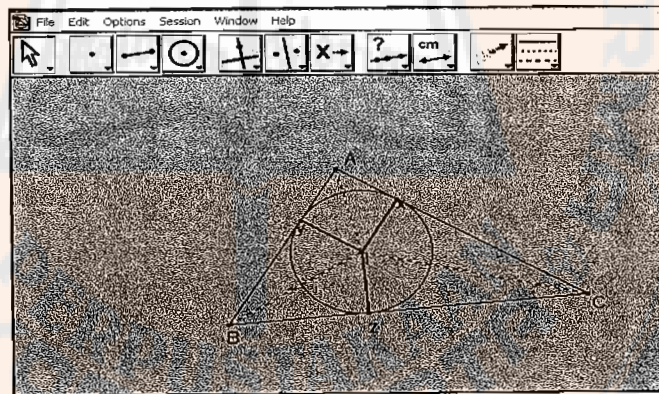
- Apakah garis AC, CB, AB tegak lurus terhadap titik pusat lingkaran tersebut?

Jawab :

- Apakah garis AC, CB, AB merupakan garis singgung lingkaran?

Jawab :

Setelah Kalian selesai mengerjakan, simpanlah pekerjaan kalian di komputer. Dengan nama file (cabri_nama kalian)



Selamat Mencoba

KUNCI JAWABAN LEMBAR KERJA

1. Ya, karena garis AC, CB, AB pada bidang lingkaran yang memotong lingkaran tersebut tepat pada satu titik.
2. Ya, karena besar $\angle IYB = \angle IYA = \angle IXA = \angle IXC = \angle IZB = \angle IZC = 90^\circ$
3. Ya, karena syarat garis singgung lingkaran yaitu garis tersebut menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran itu dan tegak lurus terhadap titik pusat lingkaran tersebut.

Prosedur penilaian :

1. Tahap 1 (Visualisasi)

Untuk mencapai tahap ini siswa sudah dapat menggambar lingkaran, tetapi ia belum menyadari alasannya. (dengan menjawab pertanyaan no 1)

2. Tahap 2 (Analisis)

Untuk mencapai tahap ini siswa sudah dapat mengatakan sifat-sifat garis singgung lingkaran yaitu Garis singgung lingkaran menyinggung lingkaran hanya pada satu titik dan tegak lurus pada diameter atau jari-jari yang melalui titik singgung. (dengan menjawab pertanyaan no 2 dan 3)

3. Tahap 3 (Abstraksi)

Untuk mencapai tahap ini siswa dapat mengkaitkan sifat-sifat garis singgung lingkaran yang ditemukan dan akhirnya dapat membuat definisi.



2. *Handout* untuk Pembelajaran Penerapan Garis Singgung Lingkaran

Berkas untuk guru

PETUNJUK UNTUK GURU

<i>Handout</i>	: Garis Singgung Lingkaran
Topik	: Garis Singgung Lingkaran dalam segitiga
Kelas	: 3 SMP, semester 1
Waktu	: 1 x 45 menit

Petunjuk Umum

Handout ini akan digunakan untuk mempelajari sifat-sifat yang terdapat pada garis singgung lingkaran dan konsep-konsep yang terdapat didalamnya. Sebelum menggunakan program *Cabri Geometry II* ini siswa diharuskan sudah memahami tentang pengertian garis singgung lingkaran.

Siswa dijelaskan terlebih dahulu cara menggambar garis singgung lingkaran secara manual di kertas. Selain itu pengguna program *Cabri Geometry II* ini diharapkan sudah bisa menggunakan komputer terutama mengoperasikan *Cabri Geometry II*, seandainya belum bisa harus diperkenalkan bagaimana cara mengoperasikan *Cabri Geometry II* terlebih dahulu.

Petunjuk Khusus

1. Topik : Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran
2. Kelas : 3 SMP, semester 1
3. Waktu : 1 x 45 menit

4. Tujuan : Setelah menyelesaikan *Handout* ini siswa dapat menemukan sifat-sifat dan konsep yang terdapat didalamnya.
5. Pokok-pokok pelajaran :
- Sifat-sifat Garis Singgung Lingkaran
 - Penerapan Garis Singgung Lingkaran dalam segitiga
6. Prosedur Pengajaran
- Tugas guru :
 - Sebelum menggunakan program *Cabri Geometry II* ini siswa dijelaskan terlebih dahulu bagaimana cara menggambar garis singgung lingkaran secara manual di kertas.
 - Supaya lebih praktis guru sebaiknya mengcopy file tersebut ke komputer terlebih dahulu sehingga siswa tinggal mencari file tersebut di dalam komputer.
 - Membimbing siswa yang memerlukannya, terutama pada saat melakukan pengamatan untuk menemukan sifat-sifat dan konsep yang terdapat pada garis singgung lingkaran.
 - Untuk membantu siswa pada kegiatan 1 guru dapat memberikan pertanyaan berikut ini :
 - Dengan menggunakan tombol *Angle*. Apakah titik Ix tegak lurus terhadap BC?
 - Dengan menggunakan tombol *Angle*. Apakah titik Iy tegak lurus terhadap AB?

- c) Dengan menggunakan tombol *Angle*. Apakah titik *Iz* tegak lurus terhadap *AC*?
 - d) Hitunglah luas segitiga *BIC*?
 - e) Hitunglah luas segitiga *AIB*?
 - f) Hitunglah luas segitiga *CIA*?
 - g) Hitunglah luas segitiga *ABC*?
 - h) Sama/tidak luas segitiga *ABC* dengan jumlahan $\Delta BIC, \Delta CIA, \Delta AIB$?
 - i) Sederhanakanlah persamaan luas segitiga *ABC* yang telah kamu peroleh?
(menggunakan komutatif)
 - j) kalian masih ingat? Apa Rumus keliling segitiga *ABC* tersebut?
 - k) Dari keliling ΔABC tersebut dapat disimpulkan Rumus untuk mencari luas segitiga *ABC* adalah?
- b. Tugas siswa :
- i. Memahami tujuan pelajaran.
 - ii. Melakukan kegiatan sesuai dengan urutan kegiatan dan petunjuknya.
 - iii. Mempelajari uraian dan menyimpulkan hasil kegiatan.
 - iv. Mengerjakan soal latihan pada lembar jawab.
- c. Alat atau sumber yang diperlukan :
- i. Alat : Komputer yang didalamnya terdapat program *Cabri Geometry II* yang sudah disediakan.
 - ii. Sumber : Buku matematika

7. Evaluasi :

a. Prosedur :

- i. Pengisian pertanyaan-pertanyaan selama kegiatan dilaksanakan.
- ii. Pertanyaan-pertanyaan lisan selama kegiatan.

b. Alat evaluasi :

Pertanyaan-pertanyaan dalam lembar kegiatan siswa.



Berkas untuk siswa

LEMBAR KEGIATAN SISWA



Handout 2



C A B R I GEOMETRY® II

Menentukan Luas lingkaran dalam segitiga dengan bantuan Cabri

- Buatlah segitiga $\triangle ABC$ (dengan menggunakan tombol triangle)
- Buatlah angle bisector pada $\angle A, \angle B$ dan $\angle C$. (tombol angle bisector)
- Berilah titik I pada titik perpotongan garis tersebut. (menggunakan point, label)
- Sembunyikan 3 garis yang telah terbentuk tersebut. (tombol hide/show)
- Buatlah garis yang tegak lurus terhadap garis AC, AB dan BC yang melalui titik I, kemudian beri label X, Y, dan Z, lalu sembunyikan garis tersebut (tombol perpendicular lines, label, hide/show)
- Buatlah segment dari titik I ke masing-masing titik X, Y, dan Z. (tombol segment)
- Dengan menggunakan tombol angle. Apakah titik Ix tegak lurus terhadap BC? Berilah alasan

Jawab :

- Dengan menggunakan tombol angle. Apakah titik Iy tegak lurus terhadap AB? Berilah alasan

Jawab :

- Dengan menggunakan tombol angle. Apakah titik Iz tegak lurus terhadap AC? Berilah alasan

Jawab :

- Buatlah $\Delta BIC, \Delta CIA, \Delta AIB$ (tetap didalam ΔABC) (tombol triangle)
- Buatlah lingkaran dengan pusat di titik I yang menyinggung ΔABC . Perhatikan titik mana saja pada ΔABC yang di lalui oleh lingkaran tersebut.
- Sederhanakanlah persamaan luas segitiga ABC yang telah kamu peroleh? (menggunakan komutatif)

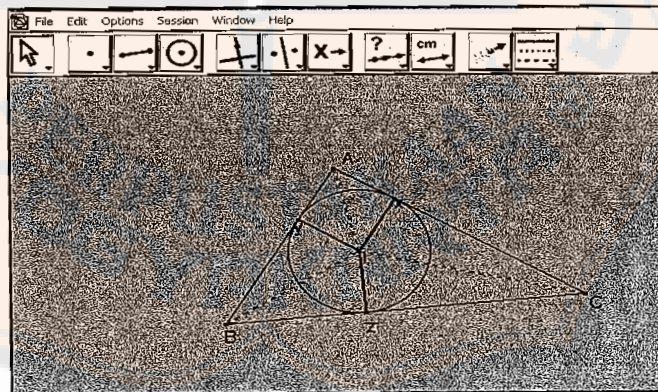
Jawab :

- kalian masih ingat? Apa Rumus keliling segitiga ABC tersebut?

Jawab :

- Dari keliling ΔABC tersebut dapat disimpulkan Rumus untuk mencari luas segitiga ABC adalah?

Jawab :



Selamat Mencoba

KUNCI JAWABAN LEMBAR KEGIATAN

1. Ya, Karena pada bangun AXCI, $\angle AXI = \angle CXI = 90^\circ$
2. Ya, Karena pada bangun AYBQ, $\angle AYI = \angle BYI = 90^\circ$
3. Ya, Karena pada bangun BZCI, $\angle BZI = \angle CZI = 90^\circ$
4. X, Y, Z
5. a. jawaban masing-masing siswa berbeda sesuai dengan gambar
 b. Luas $\Delta BIC = \frac{1}{2} \times AB \times IY$
6. a. jawaban masing-masing siswa berbeda sesuai dengan gambar
 b. Luas $\Delta AIB = \frac{1}{2} \times AB \times IY$
7. a. jawaban masing-masing siswa berbeda sesuai dengan gambar
 b. Luas $\Delta CIA = \frac{1}{2} \times AC \times IX$
8. a. jawaban masing-masing siswa berbeda sesuai dengan gambar
 b. Luas $\Delta BIC + \text{Luas } \Delta AIB + \text{Luas } \Delta CIA$

$$= \frac{1}{2} \times AB \times IY + \frac{1}{2} \times AB \times IY + \frac{1}{2} \times AC \times IX$$
9. $\frac{1}{2}r(a + b + c)$
10. $a + b + c$
11. $\frac{1}{2}r \text{ kel } \Delta$

Prosedur penilaian :

1. Tahap 1 (Visualisasi)

Untuk mencapai tahap ini siswa sudah dapat menggambar garis singgung lingkaran, tetapi ia belum menyadari alasannya. (dengan menjawab pertanyaan no 1, 2, 3)

2. Tahap 2 (Analisis)

Untuk mencapai tahap ini siswa sudah dapat mengatakan sifat-sifat garis singgung lingkaran yaitu Garis singgung lingkaran menyinggung lingkaran hanya pada satu titik dan tegak lurus pada diameter atau jari-jari yang melalui titik singgung. (dengan menjawab pertanyaan no 4, 5, 6,7)

3. Tahap 3 (Abstraksi)

Untuk mencapai tahap ini siswa sudah dapat mengaitkan sifat-sifat garis singgung lingkaran dan akhirnya dapat menyimpulkan definisi garis singgung lingkaran. (dengan menjawab pertanyaan no 8, 9, 10, 11)

BAB V

UJICOBA DI SEKOLAH

A. Rancangan Ujicoba

Ujicoba dengan menggunakan program *Cabri Geometry II* akan dilaksanakan di kelas III Sekolah Menengah Pertama semester I sub pada pokok bahasan garis singgung lingkaran. Dalam ujicoba ini digunakan *Handout* yang telah dipersiapkan oleh penulis dan laboratorium komputer yang mana diharapkan anak mendapat 1 komputer, ini dimaksudkan untuk mempermudah siswa dalam mengeksplorasi program *Cabri Geometry II*. Sedangkan untuk mengetahui proses eksplorasi siswa dalam melakukan setiap kegiatan, penulis menggunakan *Handycam* untuk merekamnya. Selain itu penulis juga menggunakan angket sebagai pendukung memperoleh informasi dari siswa tentang pemahaman mereka atas *Handout* yang telah disusun oleh penulis.

Adapun sistematika ujicobanya adalah *Handout* dibagikan kepada masing-masing siswa kemudian penulis juga memberikan pengenalan terlebih dahulu tentang program *Cabri Geometry II*. Selanjutnya siswa disuruh mengeksplorasi sendiri dan melakukan setiap langkah yang ada di *Handout*, disamping itu siswa juga diberi pertanyaan-pertanyaan yang berfungsi menambah pemahaman materi. Setelah selesai melakukan ujicoba, penulis dapat menganalisa ujicoba dari hasil rekaman, *Handout* siswa, angket, dan hasil pengerjaan siswa yang disimpan di komputer masing-masing siswa.

Untuk mengetahui apakah siswa berminat dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan Program *Cabri Geometry II* digunakan angket pengukuran minat. Dari jumlah skor total yang diperoleh siswa dapat diketahui apakah siswa berminat atau tidak. Tingkatan skor untuk setiap buah pernyataan angket adalah :

- 1) Pada item positif (+) :

Jawaban siswa	Skor
Ya	1
Tidak	0

- 2) Pada item negatif (-). Keadaan menjadi sebaliknya, yaitu :

Jawaban siswa	Skor
Ya	0
Tidak	1

Kriteria minat atau tidaknya siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan program *Cabri Geometry II*, yaitu :

Skor (%)	Klasifikasi
≤ 1	Tidak berminat
1,5 – 2	Kurang berminat
2,5 – 3	Biasa saja
3,5 – 4	Berminat
4,5 - 5	Sangat berminat

B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Semula ujicoba di rencanakan di SMP Pangudi Luhur 1 yang ada di Klaten, akan tetapi pihak sekolah merasa keberatan ketika penulis meminta ijin menginstal program *Cabri Geometry II* di komputer sekolah tersebut, dengan alasan ditakutkan

merusak program-program yang lain. Penulis hanya diperbolehkan melakukan pembelajaran di dalam kelas saja. Tentunya hal ini tidak sesuai dengan rancangan ujicoba penulis. Akhirnya penulis memutuskan untuk mencari tempat lain.

Usaha mendapat sekolah yang sesuai di kota Yogyakarta memang sulit, karena sarana komputer yang dimiliki sekolah tidak memadai, walaupun sekolah memiliki sarana komputer jumlah yang tersedia tidak sebanding dengan jumlah siswa padahal yang diharapkan 1 siswa mendapat 1 komputer. Dengan melakukan beberapa survey, akhirnya penulis mendapatkan sekolah yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan untuk penelitian ini, yakni di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta dengan melalui beberapa tahap yang dikehendaki sekolah.

Ujicoba diadakan di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta yang beralamat di jalan Dagen 32 Yogyakarta 55271. Di sekolah ini tersedia beberapa Laboratorium untuk mendukung pembelajaran, salah satunya adalah Laboratorium Komputer yang dilengkapi dengan *viewer*. Di Stella Duce ini sudah memiliki 42 komputer, yang mana memungkinkan 1 siswa memakai 1 komputer sehingga siswa dapat mengeksplorasi sendiri program *Cabri Geometry II* yang akan diberikan penulis.

Disamping itu penulis juga membutuhkan kelas yang jadwal mata pelajaran matematika tidak bertabrakkan dengan pemakaian laboratorium komputer, dan itu terpenuhi pada kelas III Sinabung, Dalam kelas ini terdapat 40 siswa, yang terdiri atas 22 siswa perempuan dan 18 siswa laki-laki.

Ujicoba diadakan pada siswa kelas III Sinabung, dilaksanakan pada tanggal 23 September 2005, tepatnya dimulai pukul 11.15-12.45, yaitu jam ke 6-7 waktu yang

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

1. Rekaman

Dari hasil rekaman dengan *Handycam*, dapat melihat beberapa kegiatan siswa yang akan diamati, yaitu meliputi beberapa reaksi siswa selama kegiatan. Dalam Tabel terlihat beberapa aktifitas siswa dari awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran.

No	Waktu	Kegiatan siswa	Respon Siswa
1.	Pembukaan	<ul style="list-style-type: none">◆ Mendengarkan arahan dari penulis (Lampiran Foto)◆ Memperhatikan arahan dari penulis◆ Bertanya (Lampiran Foto)◆ Memulai eksplorasi	Siswa sangat antusias memperhatikan penjelasan penulis tentang kegiatan eksplorasi yang akan dilakukan. Siswa terlihat senang dan mencoba membuka-buka handout lalu mencoba-coba melakukannya sendiri. Penerimaan siswa akan pembelajaran garis singgung lingkaran berbantuan program <i>Cabri Geometri II</i> mulai kelihatan dalam kegiatan mendengarkan dan memperhatikan penjelasan penulis.
2.	Eksplorasi a. Jam ke-1	<ul style="list-style-type: none">◆ Membuka- buka <i>Handout</i> yang telah tersedia◆ Memberi nama <i>Handout</i>◆ Mencoba mempraktekan setiap langkah yang tersedia dalam modul (Lampiran Foto)◆ Terlihat bingung dan ragu (Lampiran Foto)◆ Antusias nampak dengan adanya perilaku siswa yang melakukan kegiatan eksplorasi dengan penuh perhatian dan ketelitian◆ Bertanya kepada penulis (Lampiran Foto)◆ Berdiskusi dengan teman yang ada di dekatnya (Lampiran Foto)	Siswa melakukan kegiatan eksplorasi secara individu, akan tetapi tetap berdiskusi dengan teman sebelahnya dan beberapa siswa bertanya kepada penulis

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

		<ul style="list-style-type: none"> ◆ Ragu untuk mencoba beberapa menu ◆ Melakukan kegiatan yang ada secara bersama-sama 	
	b. Jam ke- 2	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sibuk dengan kegiatan eksplorasi dan kemudian sesekali melihat tampilan di <i>viewer</i> ◆ Sibuk mengikuti setiap langkah di handout dan melihat tampilan di layar. ◆ Berdiri dan melihat pekerjaan teman sambil melepas kecapaian ◆ Mengerak-gerakkan kertas handout untuk mendapatkan udara segar ◆ Menggeser-geser mouse sambil melihat handout ◆ Melihat kerjaan teman sebelah dan bertanya ◆ Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di <i>Handout</i> ◆ Berdiskusi sambil menunjuk-nunjuk monitor untuk ditunjukkan kepada temannya (Lampiran Foto) 	<p>Ber macam-macam kegiatan yang dilakukan siswa, mereka mencoba melakukan kegiatan yang ada di handout, sesekali melihat pekerjaan teman sebelah dan bertanya sambil menunjuk kearah komputer (lampiran Foto). Selain itu juga bertanya kepada penulis (lampiran Foto)</p> <p>Siswa menunjukkan respon senang dan mengasikkan melakukan kegiatan (lampiran Foto) dan beberapa siswa merasa kepanasan dan kecapekan. Ada beberapa siswa yang masih asyik mengerjakan <i>Handout 2</i> yang diberikan oleh penulis</p>
3.	Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Menyimpan file eksplorasi ke dalam komputer masing-masing ◆ Memeriksa pekerjaan mereka ◆ Memberi file 	<p>Pada menit-menit terakhir sebagian siswa ada yang masih asik dengan eksplorasi ada juga yang sudah mengakhri dengan mulai menyimpan di komputer masing-masing.</p>

Tabel 5.1 Hasil Rekaman Ujicoba

digunakan menit dilakukan di ruang komputer, dan kelas yang di ujicoba adalah kelas III Sinabung. Kondisi laboratorium ini kelas yang terlalu besar, ditambah lagi suhu ruangan yang panas dan daya listrik yang tidak kuat maka ujicoba yang baru berjalan beberapa menit terpaksa terhenti. Ujicoba diulang lagi pada hari rabu tanggal 28 September 2005, tepatnya pukul 9.30 sampai 11.00, yaitu jam ke 4-5 dengan kondisi kelas yang lebih kecil yaitu 20 siswa dan kelas yang di ujicoba adalah kelas III Pangrango.

Pengamatan dari ujicoba ini dilakukan berdasarkan hasil rekaman dengan *Handycam*, hasil pekerjaan siswa, serta angket. Sasaran dari ujicoba ini untuk mengetahui Respon dan Minat siswa apabila belajar dengan menggunakan bantuan komputer serta beberapa kemampuan yang bisa didapat atau dikembangkan oleh siswa dalam pembelajaran berbantuan komputer.

C. Data Hasil Ujicoba

Data yang dimanfaatkan untuk analisis aspek Respon siswa, Minat siswa, dan Kemampuan siswa dalam geometri di dapat dari data rekaman, *Handout*, dan angket. Data-data tersebut adalah sebagai berikut :

1. Rekaman

2. Handout

Dari hasil ujicoba handout 1, siswa mengikuti beberapa langkah yang telah disediakan dalam handout serta diberikan 3 pertanyaan untuk penilaian pemahaman siswa, yang pertama “*Apakah garis AC, CB, AB menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran itu?*”. Dengan langkah ini siswa diajak untuk menggunakan sifat-sifat garis singgung lingkaran dalam menjawab pertanyaan ini sambil bereksplorasi mengenai gambar yang telah dibuat di komputer masing-masing siswa. Pertanyaan kedua “*Apakah garis AC, CB, AB tegak lurus terhadap titik pusat lingkaran tersebut?*”, dengan langkah ini siswa dilatih untuk menggunakan sifat-sifat garis singgung lingkaran dan berlatih menganalisis pertanyaan melalui beberapa kegiatan yang telah dilakukan. Pertanyaan ketiga “*Apakah garis AC, CB, AB merupakan garis singgung lingkaran?*”, dalam langkah ini siswa melatih kemampuan pemahaman, analisis dan sintesis, karena pada langkah ini siswa diminta merumuskan hubungan dan menyimpulkan dari beberapa kegiatan yang telah dilakukan dan pertanyaan-pertanyaan yang telah dijawab sebelumnya.

Dari *Handout 2* siswa diajak bereksplorasi untuk dapat lebih memperdalam materi pengertian dan sifat-sifat garis singgung lingkaran dan sekaligus penerapannya dalam segitiga dalam lingkaran. Dalam *Handout 2* ini siswa disediakan beberapa pertanyaan yang menuntun siswa untuk belajar menggunakan pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya, misalnya dalam menggunakan konsep tentang pengertian dan sifat-sifat garis singgung lingkaran serta kemampuan mengingat rumus luas segitiga dan keliling segitiga untuk mendapatkan rumus segitiga dalam lingkaran.

3. Angket

Untuk mendapat umpan balik dari siswa secara langsung dari seluruh siswa, penulis memberikan angket yang terdiri dari 5 soal. Penulis memilih angket yang bersifat jawaban terbuka, dengan harapan bahwa nantinya siswa mampu mengutarakan pendapat mereka.

Pengisian angket dilakukan setelah kegiatan yang ada di *Handout* selesai dilakukan dan diikuti oleh 20 siswa III Panggrango. Sebelum mempersilahkan siswa mengisi angket, penulis mengingatkan agar pengisiannya dilakukan sejujurnya, waktu pengisian angket sekitar 10 menit. Pertanyaan-pertanyaan yang terdapat pada angket adalah sebagai berikut :

1. Apakah kalian sudah pernah menggunakan program *Cabri Geometry II* ini sebelumnya?
2. Sulit atau tidak menggunakan program ini?
3. Apakah kalian senang melakukan kegiatan ini?
4. Apakah membantu kalian dalam belajar matematika?
5. Apakah kalian suka apabila Belajar Matematika menggunakan komputer?

Beberapa pertanyaan diatas dapat diperoleh beberapa macam jawaban siswa, untuk jawaban masing-masing siswa terdapat pada lampiran jawaban angket siswa. Dari hasil pengisian angket siswa dapat diketahui bahwa kebanyakan siswa berminat untuk mempelajari program *Cabri Geometry II* dan tertarik untuk belajar matematika menggunakan komputer .

D. Pembahasan Hasil Ujicoba

Dari hasil perincian data yang didapat berikut ini akan diberikan pembahasan untuk setiap aspek yang diamati :

1. Respon siswa saat Pembelajaran Garis Singgung Lingkaran berbantuan Program *Cabri Geometry II*.

Berdasarkan hasil rekaman dalam kegiatan yang telah dilakukan dalam ujicoba didapat bahwa semua siswa memberi tanggapan untuk melakukan kegiatan ini. Pada awal pembelajaran siswa mulai mencoba menerima kemudian berusaha untuk mengerjakan sesuai perintah yang ada di *Handout*. Selain itu ada beberapa siswa terlihat kebingungan akan tetapi tetap berusaha mencoba. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan terlihat bahwa semua siswa tertarik, senang dan antusias untuk mencoba melakukan kegiatan yang ada di *Handout*. Hal ini juga terlihat pada foto dibawah ini dan pada lampiran foto.

Dari hasil jawaban yang ditulis oleh siswa untuk beberapa langkah yang tercantum dalam tabel dan langkah lainnya maupun lewat tampilan gambar dari hasil eksplorasi siswa (Lampiran hasil eksplorasi), siswa menunjukkan usaha untuk mengikuti setiap langkah dengan baik.

Dari program *Cabri Geometry II* terlihat pada saat ujicoba siswa begitu antusias terhadap kegiatan ini. Hal ini ditunjukkan dari sikap siswa yang menganggap bahwa program *Cabri Geometry II* ini bermanfaat dalam diri mereka khususnya membantu dalam hal yang berhubungan dengan matematika di sekolah. Hal ini selaras dengan perkembangan kemampuan siswa yang sudah

melalui tahap analisis menurut tingkatan perkembangan Van Hiele. Pada tahap ini siswa sudah mengenal bangun-bangun geometri berdasarkan ciri-ciri yang dimiliki bangun-bangun geometri yang bersangkutan, hal ini ditunjukkan dengan sikap kritis siswa dalam menerima/menjalankan kegiatan ini, misalnya kekritisannya para siswa antara lain tampak dalam pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan konsep lingkaran seperti :

- a. Bagaimana jika lingkarannya dibuat dengan jari- jari lebih besar.
- b. Bagaimana membuat lingkaran melalui dua titik, titik pusat dan titik pada lingkaran tersebut.
- c. Pada segitiga siswa juga mengajukan berbagai pertanyaan seperti :
 - i. Berapa besar masing-masing sudut pada segitiga yang dibuat
 - ii. Bagaimana menentukan tinggi segitiga sembarang
 - iii. Apa benar sudut segitiga masing-masing 180^0

Berdasarkan pertanyaan angket tercantum hasil pengisian siswa cukup tertarik dan ingin mencoba salah satunya terlihat pada jawaban siswa dibawah ini, akan tetapi ada juga yang bingung, ragu-ragu untuk mencobanya dan ada yang sangat senang karena berhasil melakukan langkah kegiatan seperti foto dibawah ini.

3. Apakah kalian senang melakukan kegiatan ini?

Jawab: Seneng banget gitu loh! yuuk

2. Sulit atau tidak menggunakan program ini?

Jawab: Sangat mudah & menarik



Foto 5.1 suasana ujicoba



Foto 5.2 keseriusan siswa

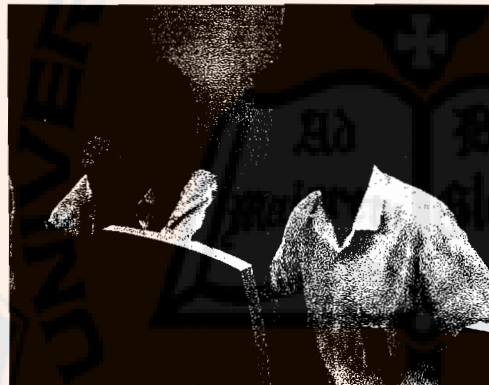


Foto 5.3 mengungkapkan kesenangan



Foto 5.4 siswa mengerjakan soal

2. Minat siswa saat pembelajaran garis singgung lingkaran berbantuan program *Cabri Geometry II*.

Berdasarkan rekaman yang nampak, terlihat bahwa siswa cukup memperhatikan penjelasan dari penulis sambil mengeksplorasi sendiri di komputer mereka masing-masing, dengan mengeser mouse, melihat-lihat kembali catatan, bertanya ke teman sebelah, dan sesekali menunjuk ke monitor untuk

memperjelas temannya. Akan tetapi nampak juga siswa yang cukup lama membiarkan pekerjaannya hanya untuk melihat hasil pekerjaan temannya. Terlihat foto dibawah ini dan untuk lebih lengkap ada di lampiran foto.

Berdasarkan hasil perumusan kegiatan yang dilakukan oleh siswa pada saat ujicoba menarik minat siswa. Dari kegiatan yang dilakukan pada saat tersebut siswa berusaha menggunakan program *Cabri Geometry II* untuk mencoba-coba penerapan atau mencoba mengaplikasi kemampuan siswa lewat *Cabri Geometry II* ini. Hal ini dapat diamati ketika melakukan ujicoba terdapat beberapa siswa sudah dapat dengan cepat melakukan kegiatan sesuai *Handout*, dan berusaha membantu siswa lain yang belum bisa dengan cepat melakukan kegiatan sesuai *handout*. Pada siswa kelas III ini, tahap abstraksi Van Hiele sudah dilalui siswa, hal ini ditunjukkan dengan kemampuan siswa menggambar berbagai bentuk bangun-bangun geometri, misalnya bangun segitiga dan lingkaran yang dibuat pada lembar *Cabri Geometry II* yang sama pada satu file.

Pada tahap abstraksi ini siswa mampu menghubungkan ciri-ciri dari satu bangun dengan bangun yang lain dan mengetahui relasi yang dimiliki antara bangun-bangun tersebut. Misalnya untuk bangun lingkaran dalam segitiga, siswa dapat menentukan bahwa lingkaran tersebut hanya menyinggung di ketiga sisi segitiga.

Dari hasil pengisian angket yang telah diberikan penulis, terdapat beberapa jawaban yang menunjukkan siswa tertarik dan antusias untuk melakukan pembelajaran dengan program *Cabri Geometry II*, yang dirasakan oleh siswa

adalah suatu pengetahuan baru dalam belajar matematika. Dari jawaban angket siswa no 4 dan 5 dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang telah dibuat penulis menumbuhkan minat siswa untuk mencobanya, seperti terlihat pada jawaban angket siswa dibawah, selain itu juga terlihat dari aktifitas siswa yang terlihat pada foto dibawah.

4. Apakah membantu kalian dalam belajar matematika?

Jawab: Ya, sangat membantu sekali

5. Apakah kalian suka apabila Belajar Matematika menggunakan komputer?

Jawab: Ya, dengan belajar ~~de~~ menggunakan komputer
memberi kesenangan anak y belajar MAT

5. Apakah kalian suka apabila Belajar Matematika menggunakan komputer?

Jawab :

Ya, lebih mudah, lebih praktis, n
lebih canggih gitu - - - - -



Foto 5.5 membandingkan pekerjaan teman



Foto 5.6 membimbing siswa

3. Kemampuan siswa dalam geometri saat pembelajaran Garis Singgung Lingkaran berbantuan Program *Cabri Geometry II*.

Berdasarkan hasil pengerjaan siswa pada lampiran, siswa sudah dapat melatih beberapa kemampuan dalam geometri misalnya siswa dapat menyebutkan sifat-sifat dari garis singgung lingkaran dan mengaplikasikan ke dalam soal yang lebih kompleks dengan menggunakan teori yang diperoleh sebelumnya. Selain itu siswa juga sudah mempunyai kemampuan untuk mengamati, berdiskusi, memberi bantuan kepada teman yang kesulitan, dan menjawab pertanyaan yang ada di *Handout*. Dari hasil eksplorasi siswa dapat diketahui bahwa siswa telah mencapai tahap abstraksi menurut teori Van Hiele, yaitu dengan melakukan eksplorasi sendiri dapat membentuk definisi dan sifat-sifat garis singgung lingkaran.

Keterangan : Dari 20 siswa yang ada terhitung 11 siswa yang pernah bertanya kepada penulis selama pembelajaran. Sebagian besar diantaranya menanyakan tentang pengoperasian komputer dan sebagian lainnya bertanya tentang *Handout*. Sedangkan 9 siswa mencoba mengeksplorasi sendiri dengan mengikuti setiap langkah di *Handout* dan penjelasan yang telah di berikan oleh penulis.

Berdasarkan dari minat, respon yang ditunjukkan oleh siswa dapat diketahui siswa berupaya dengan sungguh-sungguh melakukan kegiatan ini. Dengan dasar kemampuan pada bangun geometri lingkaran, segitiga konsep garis dan sudut, siswa tidak mengalami kesulitan dalam melakukan eksplorasi ini. Penulis dapat menyimpulkan bahwa kemampuan siswa akan bertambah dalam pemahaman konsep yang terkait, karena siswa melakukannya sendiri. Atau dengan kata lain konstruksi pengetahuan siswa dalam proses mendapatkan atau proses matematika untuk merumuskan konsep matematika yang bersangkutan.

Selain itu juga memuat unsur-unsur Kurikulum Berbasis Kompetensi dalam setiap proses pembelajaran dengan menggunakan *Handout* matematika tersebut seperti :

- a. *Learning to know*, belajar memahami konsep-konsep dasar mata pelajaran mengapa (why) dan bagaimana (how) konsep-konsep itu dikembangkan, serta memahami kaitan konsep yang satu dengan yang lainnya.

Dalam hal ini siswa memahami konsep-konsep dasar mata pelajaran, mengapa (why), bagaimana (how). Konsep-konsep itu dikembangkan beserta kaitan konsep yang satu dengan yang lain. Dalam ujicoba dengan menggunakan program *Cabri Geometry II*, pengetahuan tentang konsep-konsep dasar mata pelajaran dianggap sudah dimiliki siswa pada pelajaran sebelumnya, misalnya dalam mengetahui konsep bangun datar, sudut, garis, luas, keliling. Hal ini terlihat dari beberapa jawaban siswa yang ada di *Handout*, seperti yang terlihat dibawah ini dan untuk lebih lengkapnya pada lampiran.

➤ Apakah garis AC, CB, AB menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran itu?

Jawab :

Ya karena $|X, Y, Z|$ sama panjang.

➤ Apakah garis AC, CB, AB tegak lurus terhadap titik pusat lingkaran tersebut?

Jawab : Ya - karena sudutnya 90°

➤ Apakah garis AC, CB, AB merupakan garis singgung lingkaran?

Jawab : Ya

kern garis itu mempunyai 3 titik yg menyinggung lingkaran tsb.

- b. *Learning to do*, belajar mengerjakan soal-soal yang ada. Dengan mengerjakan soal-soal tersebut mempertajam penalaran siswa atas dasar konsep-konsep yang ada serta membentuk watak etos kerja yang handal.

Dalam hal ini dengan mengadakan latihan menggambar dengan *Cabri Geometry II* untuk konsep-konsep yang terkait, akan mempertajam penalaran

siswa atas dasar konsep-konsep yang telah dipelajari dan membentuk watak etos kerja yang handal.



Foto 5.7 siswa mengerjakan handout



Foto 5.8 siswa berdiskusi

- c. *Learning to be* : melalui memahami konsep-konsep dasar setiap mata pelajaran dan mengerjakan soal-soal diharapkan siswa mampu dan berani mengeluarkan/mengutarakan pendapat atau pandangan dengan argumentasi/alasan-alasan yang kuat (logis, kritis, sistematis). (terlihat pada foto dibawah)

Dengan latihan dengan program *Cabri Geometry II* yang dilakukan siswa dapat memahami konsep-konsep dasar dari materi yang di ujicobakan dan mampu mengutarakan pendapat, pandangan, argumentasi, alasan bahwa dapat menanyakan atau mengoreksi konsep-konsep dasar yang terkait.



Foto 5.9 siswa bertanya



Foto 5.10 siswa menjelaskan

- d. *Learning to live together* : Dengan diskusi tentang konsep-konsep dan berargumentasi dalam penyelesaian soal, diharapkan anak didik dapat memahami pendapat orang lain yang pada gilirannya siswa dapat bekerja sama dengan orang lain, lebih-lebih ketika terjun ke masyarakat.

Dari kebanyakan jawaban siswa atas pertanyaan no 4 dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang telah mereka lakukan sangat membantu dalam belajar geometri. Disamping itu kebanyakan siswa menanyakan kepada penulis apakah program ini juga dapat digunakan untuk pokok bahasan lainnya. Hal ini juga terlihat dari jawaban angket dari salah satu siswa yang menanyakan tentang materi lain untuk pembelajaran dengan menggunakan program *Cabri Geometry II* ini. (terlihat pada gambar dibawah ini)

4. Apakah membantu kalian dalam belajar matematika?

Jawab: Mungkin .. tp kalo pelajaran MTK membahas ttg aljabar ya tk membantu denk!

Ujicoba dilaksanakan dengan diskusi atau evaluasi bersama-sama antar siswa dan juga antar penulis. Pada saat ujicoba, siswa diperkenankan bekerjasama, saling membantu, menjelaskan teman sebelahnya sambil menunjuk-nunjuk di monitor dan *Handout*. Sehingga dapat diketahui bahwa siswa sudah menggunakan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya sehingga penerapan konsep garis singgung lingkaran dapat dengan mudah dikerjakan, hal ini dapat dilihat dari hasil pekerjaan siswa. (terlihat pada foto dan gambar dibawah)



Foto 5.11 Tampilan Monitor

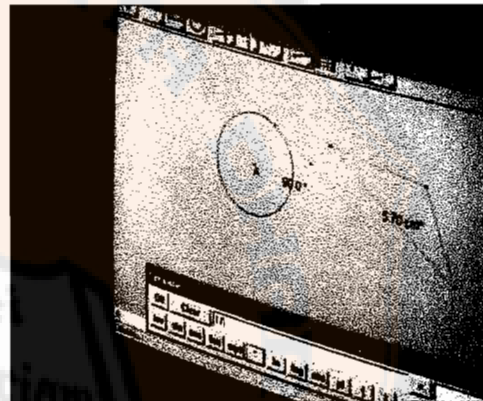


Foto 5.12 Tampilan Monitor



Foto 5.13 Tampilan Monitor

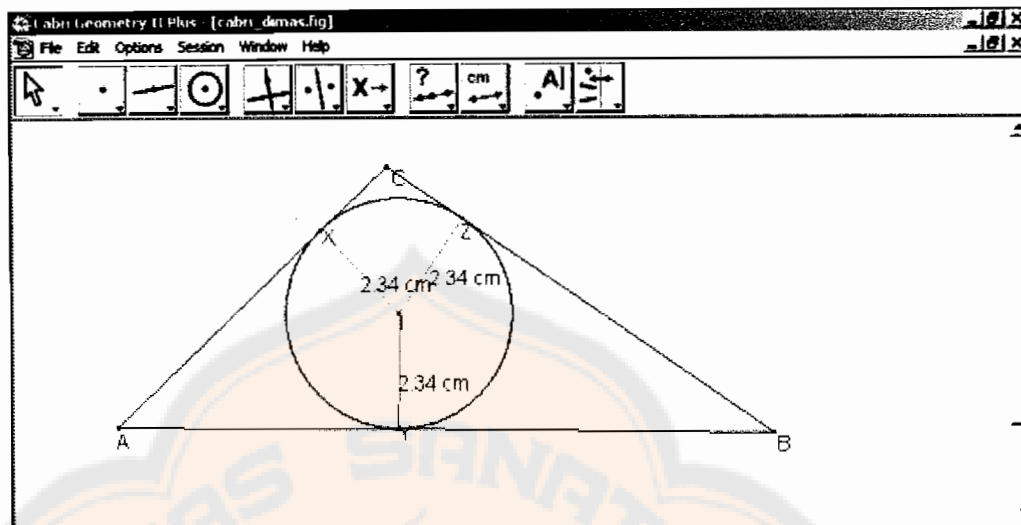


Foto 5.14 Tampilan Monitor

Dari kegiatan yang telah dilakukan dalam ujicoba ini dapat diketahui bahwa *Handout* yang telah dibuat dan diujicobakan oleh penulis memenuhi keempat unsur dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi. Hal ini juga nampak pada kegiatan mengeksplorasi dengan program *Cabri Geometry II*, yaitu dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di *Handout* dan mengisi angket yang diberikan penulis.

Berdasarkan rangkaian ujicoba yang telah dilakukan penulis maka perlu adanya perbaikan dari *Handout* yang telah ada. Meskipun perbaikan itu bukan merupakan aspek yang penulis amati dalam ujicoba, akan tetapi dari percobaan yang telah dilakukan dari hasil pengerjaan *Handout*.

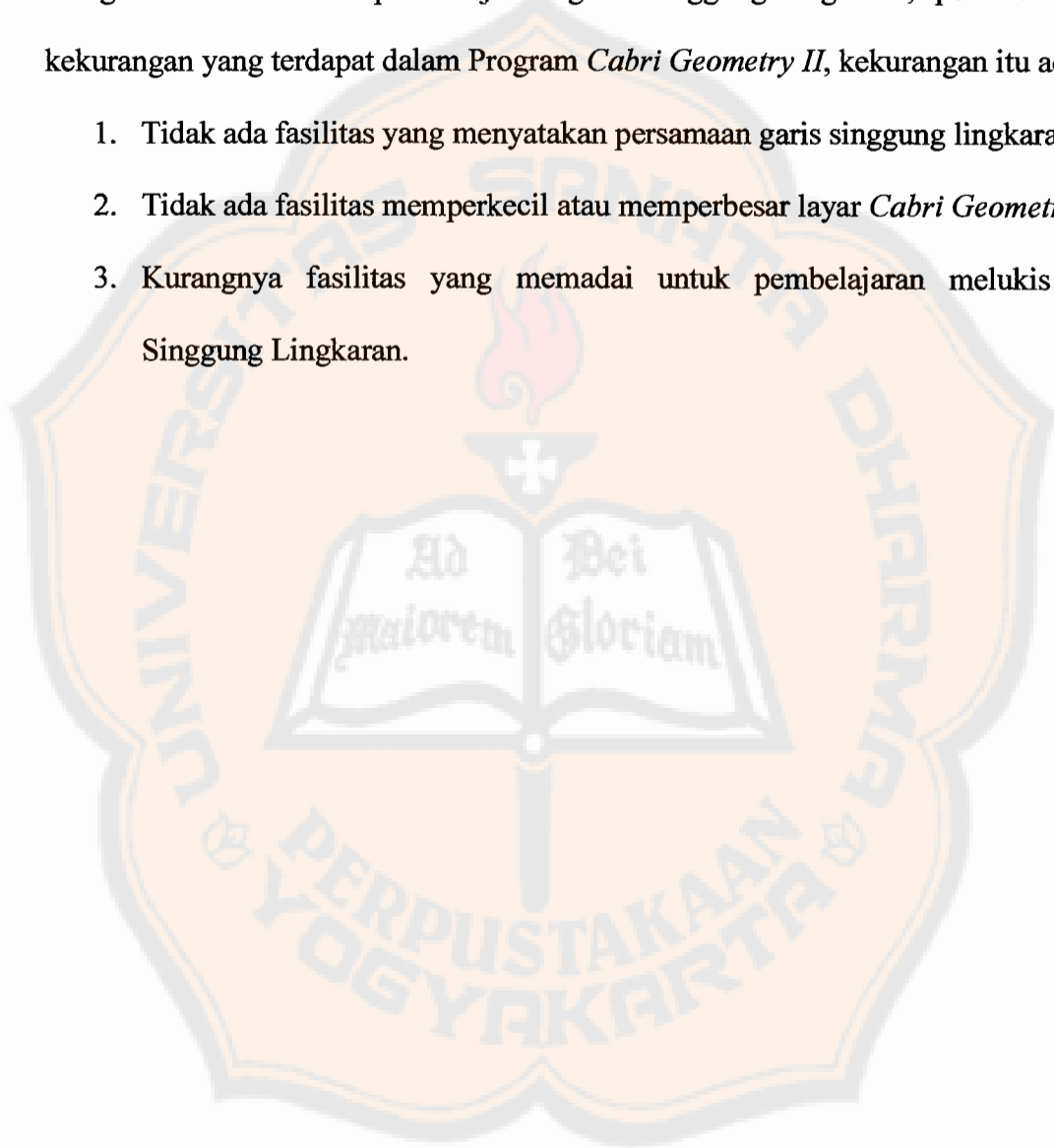
Perbaikan yang perlu dilakukan adalah :

- a. Menampilkan hasil gambar setiap langkah dapat membantu pemahaman siswa dalam melakukan eksplorasi.

- b. Menambah pertanyaan-pertanyaan komunikatif, yang dalam ujicoba penulis lakukan dengan lisan sebaiknya dimasukkan dalam *Handout*.

Selain itu juga terdapat beberapa kegiatan yang penulis lakukan hingga menghasilkan *Handout* pembelajaran garis singgung lingkaran, penulis melihat kekurangan yang terdapat dalam Program *Cabri Geometry II*, kekurangan itu adalah :

1. Tidak ada fasilitas yang menyatakan persamaan garis singgung lingkaran.
2. Tidak ada fasilitas memperkecil atau memperbesar layar *Cabri Geometry II*.
3. Kurangnya fasilitas yang memadai untuk pembelajaran melukis Garis Singgung Lingkaran.



BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dibuat dalam penelitian ini berisi tentang jawaban terhadap rumusan masalah pada bab 1, yang dibuat berdasarkan pengamatan dan analisis data yang diperoleh selama penelitian. Berikut ini kesimpulan yang dibuat oleh penulis :

1. Beberapa fasilitas pada *Cabri Geometry II* yang digunakan dalam pembelajaran matematika pada pokok bahasan garis singgung lingkaran dan lingkaran dalam segitiga yaitu *Pointer Toolbox*, *Point Toolbox*, *Lines Toolbox*, *Measure Toolbox*, *Curves Toolbox*, *Display toolbox*, *Check Property Toolbox*.
2. Beberapa keuntungan dan kemampuan yang dimiliki *Cabri Geometry II* untuk mendukung pembelajaran garis singgung lingkaran di SMP yang ditemukan penulis adalah :
 - a. *Cabri Geometry II* dapat membantu pembelajaran matematika mengenai pengertian dan sifat-sifat garis singgung lingkaran dengan mengeksplorasi fasilitas-fasilitas yang mendukung, misalnya dengan tombol *Circle* dapat untuk membuat lingkaran, tombol *Segment* untuk membuat ruas garis, tombol *line* untuk membuat garis lurus, tombol *Angle* untuk menentukan besar sudut, dan tombol *Point* untuk membuat titik.

- b. *Cabri Geometry II* juga dapat membantu pembelajaran penerapan garis singgung lingkaran yaitu lingkaran dalam segitiga. Fasilitas-fasilitas yang mendukung misalnya tombol *Perpendicular Line* untuk, tombol *Angle Bisector* untuk membuat, tombol area untuk menghitung luas suatu bangun datar, tombol *Hide and Show* untuk menyembunyikan dan memperlihatkan garis, bangun, angka dan lain-lain.
3. *Handout* pembelajaran matematika pada pokok bahasan Garis Singgung Lingkaran dengan bantuan program *Cabri Geometry II* dirancang dan disusun semenarik mungkin agar siswa tertarik untuk mencobanya. Selain itu dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada di *Handout* seorang guru dapat mengetahui tahap kemampuan berpikir siswa dalam geometri berdasarkan teori Van Hiele.
4. Berdasarkan ujicoba yang penulis telah lakukan di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta, dengan menggunakan *Handout* dan angket yang telah dirancang penulis dapat dilihat sebagai berikut :
 - a. Siswa-siswa memberikan respon yang baik dalam memperoleh pembelajaran baru, yaitu pembelajaran garis singgung lingkaran dengan menggunakan program *Cabri Geometry II*
 - b. Siswa-siswa sangat senang, antusias dan tertarik untuk melakukan setiap kegiatan yang ada di *Handout* selain itu mereka ingin mempelajari lebih dalam lagi, ini terlihat pada angket siswa yang menanyakan materi lain yang dapat digunakan *Cabri Geometry II*.

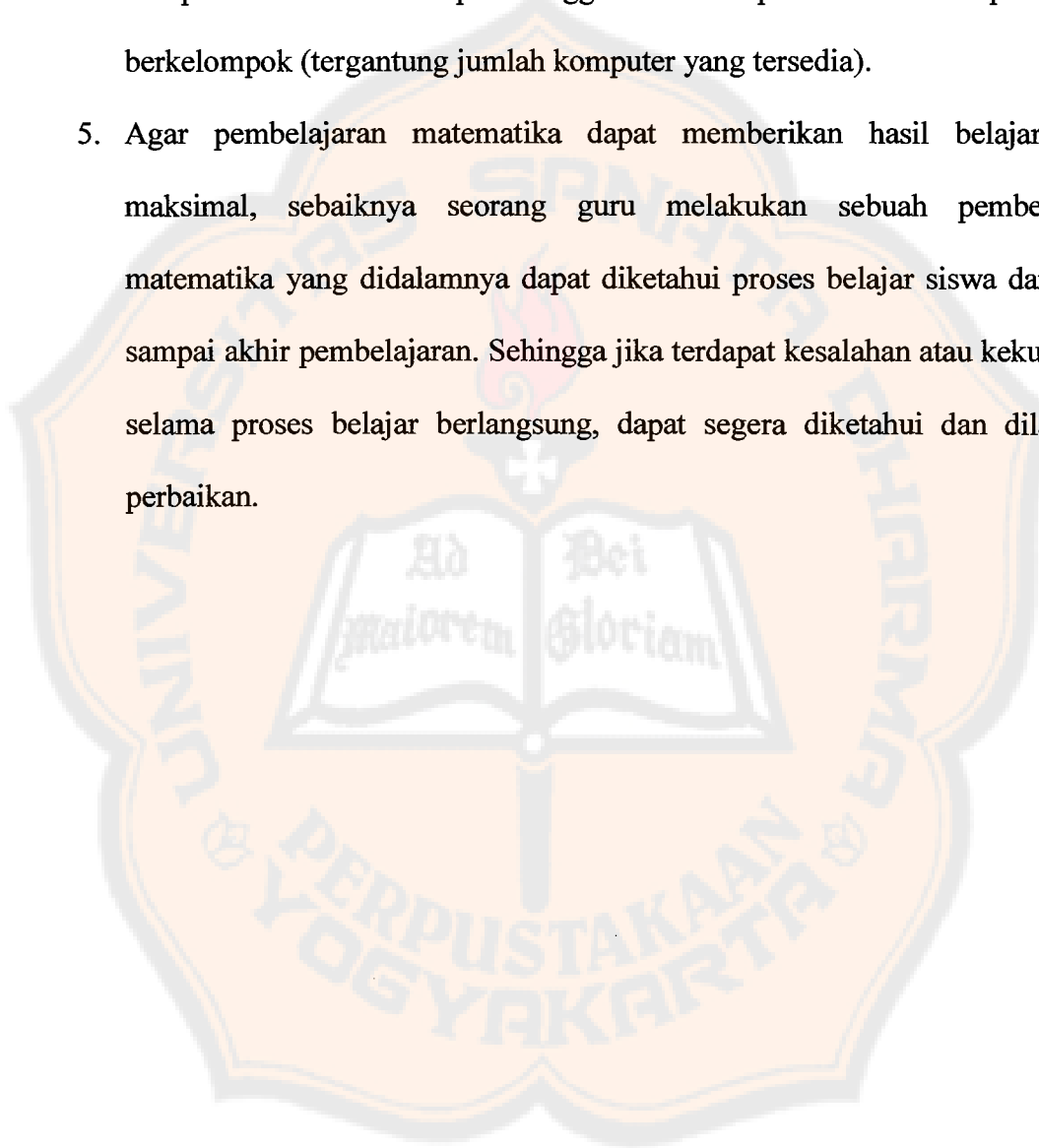
- c. Sebagian besar tahap kemampuan berpikir siswa dalam geometri sudah mencapai tahap abstraksi berdasarkan teori Van Hiele, salah satu contohnya yaitu dengan pembentukan definisi dan sifat-sifat dari garis singgung lingkaran secara lengkap setelah siswa melakukan eksplorasi.

B. Saran

Berkaitan dengan hasil penelitian yang diperoleh beserta kesimpulannya, maka berikut merupakan masukan yang dapat penulis kemukakan :

1. Fasilitas *Cabri Geometry II* tidak terbatas hanya untuk pembelajaran geometri, sehingga penelitian ini masih dapat ditindaklanjuti, misalnya untuk membuat handout pembelajaran pada pokok bahasan kalkulus, menyelidiki penggunaan *Cabri Geometry II* pada proses belajar mengajar Matematika di SMP, SMA maupun di PT.
2. Sebelum menggunakan program *Cabri Geometry II*, sebaiknya guru dan siswa dapat menggunakan *Cabri Geometry II* atau paling tidak mengenal program *Cabri Geometry II* sehingga mempermudah pembelajaran.
3. Jika guru ingin menggunakan handout sebaiknya memberikan materi sambil mengikuti panduan pada *Handout* dan setelah menyelesaikan *Handout* guru sebaiknya memberikan kesimpulan agar siswa lebih mantap dalam memahami materi.

4. Bila sekolah tidak mempunyai laboratorium komputer, guru dapat menggunakan sebuah komputer dan sebuah proyektor/viewer pada saat proses pembelajaran berlangsung. Bila sekolah mempunyai laboratorium komputer maka siswa dapat menggunakan komputer sendiri ataupun secara berkelompok (tergantung jumlah komputer yang tersedia).
5. Agar pembelajaran matematika dapat memberikan hasil belajar yang maksimal, sebaiknya seorang guru melakukan sebuah pembelajaran matematika yang didalamnya dapat diketahui proses belajar siswa dari awal sampai akhir pembelajaran. Sehingga jika terdapat kesalahan atau kekurangan selama proses belajar berlangsung, dapat segera diketahui dan dilakukan perbaikan.



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

DAFTAR PUSTAKA

- Abdussakir. 2002. *Pembelajaran Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Berbantuan Komputer*. Kumpulan Makalah, Pelatihan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Clements, D.H. dan Battista, M. 1992. *Geometry and Spatial Reasoning*. Dalam D.A.Grouws (editor), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York : Macmillan Publishing Company.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama atau Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta.
- Darmawijaya Soeparna. 2002. *Basis Kompetensi Lulusan Suatu Jenjang Pendidikan*. Kumpulan Makalah, Pelatihan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- <http://www.chartwellyorke.com/gettingstarted.pdf>
- <http://www.pf.jcu.cz/cabri/examples/index.html>
- Jacobs, Harold R. 1974. *Geometry*. W. H. Freeman And Company San Francisco.
- Marpaung, Y. 2002. *Perubahan Paradigma Pembelajaran di Sekolah*. Kumpulan Makalah, Universitas Sanata Dharma.
- Nurkancana. 1983. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Ruseffendi, E. T. 1985. *Pengajaran Matematika Modern Untuk Orang Tua Murid Guru dan SPG Seri ke Enam*. Bandung. Tarsito.
- Sabandar, Jozua. 2002. *Pembelajaran Geometri Dengan Menggunakan Cabri Geometry II*. Kumpulan Makalah, Pelatihan. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Sardiman. 1986. *Interaksi dan motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : CV. Rajawali.
- Sobel, Max A. dan Maletsky, Evan M. 2001. *Mengajar Matematika*. Jakarta : Erlangga.

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Sudjana, Nana Dr dan Rivai Ahmad Drs. 2002. *Media Pengajaran*. Bandung : Sinar Baru Algensindo.

Sugijono, M. Cholik A. 2004. *Matematika untuk SMP*. Jakarta : Erlangga.

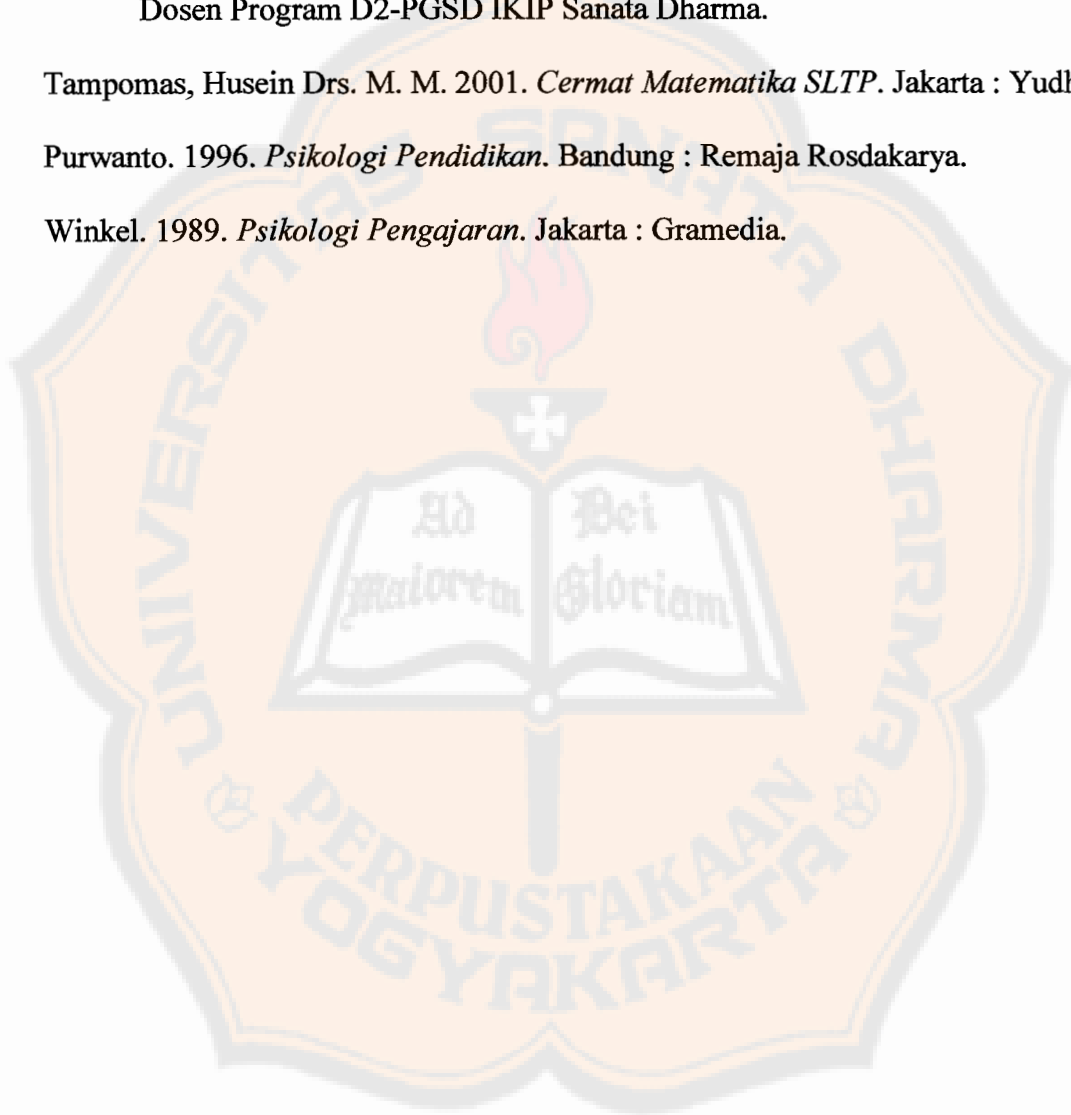
Sumaji dkk. 1998. *Pendidikan Sains yang Humanistis*. Yogyakarta : Kanisius.

Suwarsono, St. 1992. *Pengantar Pengajaran Geometri di Sekolah Dasar, Sekolah Menengah dan Program D2-PGSD*. Disampaikan dalam Penataran Calon Dosen Program D2-PGSD IKIP Sanata Dharma.

Tampomas, Husein Drs. M. M. 2001. *Cermat Matematika SLTP*. Jakarta : Yudhistira.

Purwanto. 1996. *Psikologi Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

Winkel. 1989. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta : Gramedia.



LAMPILAN

LAMPIRAN FOTO



Foto 13 Suasana ujicoba



Foto 14 Penulis melakukan bimbingan



Foto 15 Suasana ujicoba



Foto 16 Aktifitas siswa



Foto 17 Tampilan Cabri GII



Foto 18 Aktifitas siswa



Foto 19 Keseriusan siswa mengerjakan

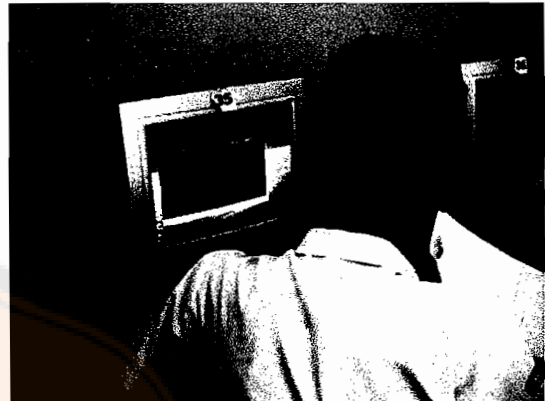


Foto 20 Berdiskusi dengan teman sebelah



Foto 21 Keseriusan siswa mengerjakan



Foto 22 Ekspresi melihat tampilan diviewer



Foto 23 Suasana Ujicoba



Foto 24 Bertanya dengan teman sebelah



Foto 25 Serius mendengarkan penjelasan



Foto 26 Ekspresi siswa senang



Foto 27 Ekspresi berhasil mengerjakan



Foto 28 Berdiskusi dengan teman sebelah



Foto 29 Siswa Bertanya



Foto 30 Tampilan pengerjaan siswa

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Lampiran Jawaban Angket Siswa

No	Pertanyaan	Jawaban	Jumlah	Rangkuman
1.	Apakah kalian sudah pernah menggunakan program cabri ini sebelumnya?	Belum	15	Dari kebanyakan jawaban yang diberikan siswa, mereka belum pernah mendapatkan, mengenal ataupun menggunakan program cabri ini sebelumnya. Jadi penulis dapat menyimpulkan bahwa pembelajaran yang telah dirancang benar-benar baru untuk siswa.
		Belum pernah tuch..	3	
		Tidak	1	
		Belum (maklum cah dheso)	1	
2.	Sulit atau tidak menggunakan program ini?	Ya agak sulit agaak engga	1	Dari dua puluh siswa mempunyai jawaban yang bervariasi. Ada yang menjawab tidak susah, sulit dsb, ini tergantung cara bagaimana masing - masing siswa tersebut bereksplorasi menggunakan program <i>cabri</i> dan handout tersebut.
		Lumayan	4	
		Tidak	6	
		Cukup jelas	1	
		Sulit	4	
		Ga tuch	1	
		Mudah	1	
		Biasa aja cukup gampang	1	
Mudah, tapi yang jelasin kecepatan jadi telat-telat.	1			
3.	Apakah kalian senang melakukan kegiatan ini?	Ya senang, cukup seru	12	Dari hasil pengisian angket oleh siswa tentang respon siswa yang terlihat saat pembelajaran Garis singgung lingkaran berbantuan program <i>cabri</i> , terdapat bermacam-macam respon dari siswa
		Lumayan	2	
		Biasa aja	2	
		Tidak	2	
		Seneng banget gitu loh...	1	

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

		Seneng donk.. kan bisa keluar kelas	1	(tertarik, senang, tidak suka)
4.	Apakah membantu kalian dalam belajar matematika?	Ya	10	<p>Dari jawaban siswa sebagian besar menjawab membantu dalam belajar matematika. Tapi ada juga siswa yang males-malesan mengoperasikan program <i>cabri</i>.</p> <p>Rangkuman : Dari beberapa jawaban tersebut dapat dikatakan membantu pembelajaran siswa dan menambah, membuka wawasan baru siswa</p>
		Lumayan	3	
		Mungkin	2	
		Banget	1	
		Tidak	1	
		Membantu	3	
5.	Apakah kalian suka apabila Belajar Matematika menggunakan komputer?	Ya lebih mudah, lebih praktis	6	<p>Belajar matematika dengan komputer menurut siswa kelas 3 steladuce 1 memang bermacam-macam jawabannya, tapi dari kebanyakan mereka penasaran pingin mencobanya</p> <p>Rangkuman : Dari komentar masing-masing siswa kebanyakan siswa setuju, senang, lebih canggih jika pembelajaran dengan komputer. Selain dapat pengetahuan baru dengan menggunakan tehnologi yang canggih juga dapat menghilangkan kebosanan siswa dalam belajar matematika.</p>
		Lebih canggih	7	
		Suka	1	
		Biasa saja	1	
		So pasti	1	
		Yup	1	
		Ya gitu deh	1	
		Tidak, susah	3	

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Lampiran Jawaban Angket Siswa

No	Nama	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3	Pertanyaan 4	Pertanyaan 5
1.	A. SH	Belum tuch	Ya agak sulit agak enggak	Ya senang, cukup seru	Insyallah	Ya lebih mudah, lebih praktis, dan lebih canggih
2.	M. A	Belum	lumayan	lumayan	ya	Suka
3.	D. FR	Belum (maklumlah ndeso)	lumayanlah	Lumayan ya gitu dech	Lumayan	Ya sukalah
4.	S. UB	Belum	tidak	Biasa aja	mungkin	Biasa saja
5.	TE	Belum	Cukup jelas	Ya.....	banget	So pasti !!
6.	S. YN	Belum	tidak	Biasa saja	lumayan	ya
7.	M. UE	Tidak	sulit	tidak	tidak	Tidak susah
8.	YO	Belum pernah tuch	Ga tuch !	Seneng banget gitu loh ! Yuuk...	Banget...ga usah mikir. PR mat kecil..	Ya gitu deh...
9.	P. YA	Belum pernah tuch	Biasa aja cukup gampang 	Seneng donk kan bisa keluar kelas 	Mungkin... tapi kalo pelajaran MTK membahas ttg aljabar ya tdk memabantu donk!	Suka kan yang menghitung kan computer jd nggak susah
10.	SP	Belum	Tidak	Ya	Ya	Yup !!

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

11.	DM	Belum	Tidak	Senang	Lumayan	Suka
12.	AY	Belum	Tidak	Senang sekali	Ya	Suka sekali
13.	MA	Belum	Mudah, tapi yang njelasin kecepatan jadi telat-telat	senang	membantu	Suka
14.	M. EA	Belum pernah	Sangat mudah dan menarik	Ya sangat senang	Ya sangat membantu sekali	Ya dengan belajar menggunakan computer memberikan kesenangan anak untuk belajar MAT
15.	C. EL	Belum je	Menurutku sulit banget	Biasa aja tuh	Ya, meskipun aku sedikit ga donk !!	Sejujurnya; tidak ya gak jujur; ya
16.	S. UM	Belum pernah	Lumayan	Senang	Membantu	Suka banget
17.	ITA	Belum	Lumayan.... Karena masih pertama kali menggunakan	Ya	Sangat membantu...tapi kalau mengguankan computer trs ntar lama-lam kebiasaan dan membuat malas menghitung dan menggambar	Ya ... karena ga usah capek-capek ngitung

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

164

18.	SRPL	Belum	Sulit tapi agak jelas	ya	ya	Ya
19.	F. YF	Belum	sulit	tidak	ya	Tidak
20.	KR	Belum pernah sama sekali	Agak sulit sekali	Agak senang	Ya, karena membantu dalam menghitung	Suka sekali karena membantu dalam menghitung



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

Lampiran Jawaban Siswa

No	Nama	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3
1.	A. SH	Ya, garis AC, CB, AB, menyinggung satu titik di lingkaran, yaitu tengah lingkaran sekaligus titik tengah segitiga	Ya, garis AC, CB, AB, tegak lurus terhadap titik pusat lingkaran	Ya, sebab garis AC, CB, AB, menyinggung semua sisi lingkaran
2.	M. A	Ya karena pada gambar seperti itu	Ya karna titik pusat 1 yang titik pusat lingkaran tegak lurus pada AC, CB, AB	Ya, karna lingkarannya bersinggungan dengan ketiga garis itu
3.	D. FR	Ya	Ya	Ya
4.	S. UB	Ya	Ya	Ya
5.	TE	Ya	Ya	ya
6.	S. YN	ya	ya	Ya
7.	M. UE	Ya, karena sudah dicoba	Ya sudah saya coba	Ya, sudah dicoba
8.	YO	Ya, garis AC, CB, AB, menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran.	Ya karna titik pusat 1 yang titik pusat lingkaran tegak lurus pada AC, CB, AB	Ya, sebab garis AC, CB, AB, menyinggung semua sisi lingkaran
9.	P. YA	Ya, garis AC, CB, AB, menyinggung tepat pada satu titik di lingkaran.	Ya, garis AC, CB, AB tegak lurus terhadap titik pusat di lingkaran	Ya, AC, CB, AB merupakan garis singgung
10.	SP	Ya	Ya	Ya

PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI

11.	DM	Menyinggung karena gambarnya seperti itu	Ya. Sudut karena lingkaran dapat bersesuaian dengan sudut-sudut segitiga	Ya. Karena menyentuh sisi-sisi lingkaran
12.	AY	Tidak	Ya	Tidak
13.	MA	Ya	Ya	Ya
14.	M. EA	Ya	Ya	Ya
15.	C. EL	Ya	Ya	ya
16.	S. UM	Menyinggung (karena pada gambar saaaaaaaya jadinya gitu jadi menyinggung)	Ya	Ya
17.	ITA	Ya, karena lingkaran itu merupakan lingkaran dalam segitiga.	Ya, karena itu segitiga siku-siku.	Ya, karena garis itu mempunyai 3 titik yang menyinggung lingkaran tersebut.
18.	SRPL	Ya. Karena 1X,1Y,1Z sama panjang.	Ya. Karena titik bersinggungan.	Ya. $AQC=CB=AB$
19.	F. YF	Ya. Karena 1x,1y, 1z sama panjang	Ya. Karena titik pusat tersebut berada ditengah segitiga ACB	Ya. Karena $AC=AB=CB$
20.	KR	Ya, karena 1x,1y,1z sama panjang	Ya, karena titik pusat tersebutberada ditengah segitiga ABC	Ya, karena $AC=AB=CB$

Nama : **PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**
No :
Kelas :

167

ANGKET

Setelah kalian melakukan kegiatan yang terdapat di Handout tersebut, maka jawablah beberapa pertanyaan berikut ini :

1. Apakah kalian sudah pernah menggunakan program cabri ini sebelumnya?

Jawab :

2. Sulit atau tidak menggunakan program ini?

Jawab :

3. Apakah kalian senang melakukan kegiatan ini?

Jawab :

4. Apakah membantu kalian dalam belajar matematika?

Jawab :

5. Apakah kalian suka apabila Belajar Matematika menggunakan komputer?

Jawab :



PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI



JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
(J P M I P A)

168
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SANATA DHARMA

Kampus III USD, Palingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman 55284 Telp. (0274) 883037; 883968

Nomor : 121/JPMIPA/SD/IX/05
Hal : Permohonan Ijin Penelitian



Kepada
Yth. Kepala Sekolah
SMP Stella Duce 1
Yogyakarta

Dengan hormat,

Dengan ini kami memohonkan ijin untuk Penelitian di SMP Stella Duce 1 Yogyakarta dalam rangka penyusunan skripsi untuk mahasiswa kami,

Nama : Atik Krismiati
Nomor Mhs. : 011414019
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : PMIPA
Fakultas : KIP

dengan judul Skripsi:

*PEMANFAATAN PROGRAM CABRI UNTUK MEMBANTU PEMBELAJARAN
MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN DAN
HASIL UJICOBANYA DI KELAS 3 SMP*

Pelaksanaan Penelitian pada bulan September 2005
Demikian permohonan kami. Terima kasih.

Yogyakarta, 6 September 2005



Hormat kami,
Dekan FKIP USD,
T. Sarkim
Dr. T. Sarkim, M.Ed.