

EFEKTIFITAS PEMANFAATAN PROGRAM *GEOGEBRA* PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DALAM UPAYA MEMBANTU PEMAHAMAN MATERI TURUNAN

Andreas Ricky Proklamanto¹, M. Andy Rudhito²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sanata Dharma

²Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Sanata Dharma

¹email : andreas1708@yahoo.co.id, ²email: arudhito@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektifitas pemanfaatan program GeoGebra pada pembelajaran matematika dalam upaya membantu pemahaman materi Tafsiran Geometris Turunan Fungsi. Penelitian ini dilakukan di SMA Kolese de Britto Yogyakarta. Subyek penelitian adalah 30 siswa kelas XI IPA 5. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif – deskriptif dan penelitian kuantitatif. Data penelitian diperoleh dari observasi langsung oleh observer, tes hasil belajar siswa, dan kuesioner siswa. Efektifitas ditinjau dari tes hasil belajar siswa, Keefektifan pembelajaran media dilihat dari kuesioner siswa dan lembar observer. Dari tes hasil belajar siswa didapatkan 73,34 % siswa memenuhi KKM yaitu 70 sehingga berdasarkan kriteria efektifitas secara kuantitatif, pembelajaran memiliki efektifitas tinggi. Berdasarkan kriteria efektifitas secara kualitatif pembelajaran memiliki efektifitas tinggi karena jumlah siswa yang memiliki nilai ≥ 7 adalah 80 %. Sedangkan dari hasil kuesioner dan pembelajaran di kelas yang diperoleh melalui data observer memperoleh skor 88,89% dengan predikat sangat baik dengan memanfaatkan program GeoGebra, media ini membantu siswa mengerti dan memahami materi Tafsiran Geometris Turunan Fungsi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan program GeoGebra efektif dalam membantu pemahaman siswa pada materi Tafsiran Geometris Turunan Fungsi

Kata-kata kunci: pengembangan modul matematika, pendekatan konstruktivisme, efektivitas, *GeoGebra*

PENDAHULUAN

Mata pelajaran matematika adalah salah satu mata pelajaran yang diajarkan pada setiap jenjang pendidikan dan merupakan bagian integral dari pendidikan nasional dan tidak kalah pentingnya bila dibandingkan dengan ilmu pengetahuan lain. Matematika juga merupakan ilmu dasar atau “*basic science*”, yang penerapannya sangat dibutuhkan oleh ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam pembelajaran matematika, terutama di kelas banyak hal atau faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar siswa dan hal-hal yang sering menghambat untuk tercapainya tujuan belajar. Karena pada dasarnya setiap anak tidak sama cara belajarnya, demikian pula dalam memahami konsep-konsep abstrak.

Melalui tingkat belajar yang berbeda antara satu

dengan yang lainnya maka guru yang baik adalah guru yang mampu mengajar dengan baik, khususnya ada saat menanamkan konsep baru. Salah satu metode pembelajaran pendekatan konstruktivisme dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa adalah dengan menerapkan sistem pembelajaran yang menggunakan alat peraga khususnya pada bidang studi matematika.

Media berperan sebagai perangsang belajar dan dapat menumbuhkan motivasi belajar sehingga siswa tidak menjadi bosan dalam meraih tujuan belajar. Salah satu program yang bisa dijadikan media adalah *GeoGebra*.

Program yang diciptakan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001/2002 ini bersifat dinamis dalam pembelajaran matematika,

khususnya geometri sehingga memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahaman konsep geometri. Program ini memungkinkan visualisasi sederhana dari konsep geometri yang rumit dan membantu meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep tersebut (David Wess, 2009). Program *Geogebra* dipilih karena program ini dapat menyajikan gambaran sehingga dapat membantu siswa dalam mempelajari materi pada pokok bahasan turunan fungsi yang memerlukan visualisasi dari bangun yang diinginkan secara lebih terperinci. Selain itu, *Geogebra* juga dapat merangsang kreatifitas siswa dalam memahami suatu konsep matematika.

Berdasarkan hasil observasi di SMA Kolese de Britto, diperoleh informasi tentang masih kurangnya perhatian dan dorongan dalam penggunaan media pembelajaran. Berkenaan hal tersebut maka penelitian ini merupakan suatu upaya untuk menguji efektivitas pengajaran dengan menggunakan media pembelajaran khususnya pada pengajaran tafsiran geometris turunan fungsi.

SUBYEK DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Kolese de Britto Yogyakarta. Subyek penelitian adalah 30 siswa kelas XI IPA 5. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif – deskriptif dan penelitian kuantitatif. Data penelitian diperoleh dari observasi langsung oleh observer, tes hasil belajar siswa, dan kuesioner siswa. Efektifitas ditinjau dari tes hasil belajar siswa, Keefektifan pembelajaran media dilihat dari kuesioner siswa dan lembar observer. Tes digunakan untuk mengukur aspek keefektifan. Tes yang disusun berupa *ulangan harian* dalam bentuk uraian. *Ulangan harian* bertujuan untuk memperoleh data tentang penguasaan materi yang diberikan setelah siswa mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul dengan pendekatan konstruktivisme.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan

dianalisis melalui tahapan sebagai berikut.

1. Data kualitatif yang diperoleh dari angket pendapat siswa dianalisis secara kualitatif.
2. Data yang diperoleh melalui lembar penilaian modul oleh ahli dan lembar penilaian oleh guru kelas yang berupa huruf diubah menjadi nilai kualitatif modul matematika dengan langkah-langkah sebagai berikut.
 - a. Jenis data yang diambil berupa data kualitatif selanjutnya diubah menjadi kuantitatif dengan ketentuan sebagai berikut.¹

Tabel.1 Aturan pemberian skala pada angket kevalidan dan observasi

Keterangan	Skor
SB (sangat baik)	5
B (baik)	4
C (cukup)	3
K (kurang)	2
SK (sangat kurang)	1

Tabel.2 Aturan pemberian skala pada angket Siswa

Keterangan	Skor
Y (Ya)	3
B (Biasa Saja)	2
T (Tidak)	1

Setelah data terkumpul, kemudian menghitung skor rata-rata dengan rumus berikut ini :

$$x = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

- x = skor rata – rata
 $\sum x$ = jumlah skor
 N = jumlah penilai

- b. Mengubah nilai tiap aspek kriteria dalam masing-masing komponen modul matematika menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian dengan

¹Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT. Grafindo Persada, 1987), hlm.161

ketentuan dalam tabel berikut.²

Tabel 3 Kriteria Penilaian

Interval	Kriteria
$x > (M_i + 1,5 SB_i)$	Sangat Baik
$(M_i + 0,5 SB_i) < x \leq (M_i + 1,5 SB_i)$	Baik
$(M_i - 0,5 SB_i) < x \leq (M_i + 0,5 SB_i)$	Cukup
$(M_i + 1,5 SB_i) < x \leq (M_i - 0,5 SB_i)$	Kurang
$x \leq (M_i - 1,5 SB_i)$	Sangat Kurang

Keterangan :

M_i = rata - rata yang didapat dengan menggunakan rumus :

$$M_i = \frac{1}{2} \times (\text{skor maksimal} + \text{skor minimal})$$

$$SB_i = \frac{1}{6} \times (\text{skor maksimal} - \text{skor minimal})$$

Skor Maks = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor Min = \sum butir kriteria x skor terendah

$$\text{Presentasi penilaian} = \frac{\text{skor hasil Penelitian}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100\%$$

c. Mengubah nilai tiap aspek kriteria pada modul matematika menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian dengan ketentuan penilaian seperti dijabarkan pada tabel 3 diatas. Hasil presentase kriteria penilaian dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4 Kategori Presentasi Penilaian

Rentan skor (i) kuantitatif	Kategori Kuantitatif
$80 \% < x \leq 100\%$	Sangat Baik
$67 \% < x \leq 80 \%$	Baik
$53 \% < x \leq 67 \%$	Cukup
$40 \% \leq x \leq 53 \%$	Kurang
$x < 40 \%$	Sangat Kurang

d. Data Hasil *Ulangan Harian*

Data yang diperoleh dari *ulangan harian* siswa

yang mengikuti uji coba lapangan dianalisis dengan teknik presentase. Hasil *ulangan harian* dinilai berdasarkan pedoman penskoran dengan nilai maksimal 100. Kriteria ketuntasan minimal (KKM) matematika di SMA Kolese de Britto adalah 70. Jika jumlah siswa mencapai nilai KKM minimal 75%, maka dapat disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan **efektif** sebagai sumber belajar.

Analisis data hasil *ulangan harian* dilakukan untuk menentukan efektifitas modul matematika yang dikembangkan dengan membuat tabulasi data hasil *ulangan harian*, kemudian mengkonversi data *ulangan harian* dengan table pedoman keefektifan hasil belajar berikut.³

Tabel 5 Kategori Presentasi Penilaian

Rentan skor (i) kuantitatif	Kategori Kuantitatif
$80 \% < p \leq 100\%$	Sangat tinggi
$67 \% < p \leq 80 \%$	Tinggi
$53 \% < p \leq 67 \%$	Cukup
$40 \% \leq p \leq 53 \%$	Rendah
$p < 40 \%$	Sangat Rendah

$$P = (\text{siswa yang tuntas} / \text{seluruh siswa}) \times 100\%$$

a. Data Hasil *Ulangan Harian*

Hasil belajar dikatakan **efektif** jika mencapai persentase ketuntasan tinggi. Sedangkan dikatakan **sangat efektif** jika mencapai persentase ketuntasan sangat tinggi.

HASIL DAN DISKUSI

Pembelajaran diikuti 30 siswa kelas XI IPA 5. Modul ini digunakan dengan menggunakan perangkat laptop siswa di ruang kelas XI IPA 5. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 10-18 Mei 2013, dengan 5 kali pertemuan.

Pertemuan pertama guru menerangkan penggunaan modul di depan kelas, kemudian siswa menggunakan manual book pada PDF

² Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT. Grafindo Persada, 1987), hlm.161.

³ Fr.Y.Kartika Budi. *Berbagai Strategi Untuk Melibatkan Siswa Secara Aktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMU, Efektivitasnya, dan Sikap Mereka pada Strategi Tersebut*, (Yogyakarta : USD, 2001), hlm. 54

yang sudah dijadikan *hardcopy* selanjutnya dikerjakan sebagai aktivitas kelas. Hal yang sama kemudian dilakukan sampai pertemuan ke empat. Pada pertemuan ke empat pada akhir pertemuan diberikan angket sebagai instrument evaluasi kepraktisan modul. Pada pertemuan ke lima diadakan ulangan harian sebagai evaluasi keefektifan modul dalam pembelajaran.

Analisis Data Kepraktisan Penggunaan Geogebra

Analisis data kepraktisan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan penilaian pada lembar penelitian diisi siswa (aspek kualitas teknis). Lembar penelitian yang digunakan ini meliputi 6 indikator, yaitu: (1) Kesulitan pada materi (2) Software dalam mengatasi kesulitan. Menurut kriteria penilaian

Tabel 6 Rekapitulasi Penilaian siswa menggunakan angket
(terlampir)

Tabel 7 Kriteria Penilaian Berdasarkan angket siswa

$x > (15)$	—	Sangat Baik
$(13) < x \leq (15)$		Baik
$(11) < x \leq (13)$		Cukup
$(9) < x \leq (11)$		Kurang
$x \leq (9)$	—	Sangat Kurang

Berdasarkan Penilaian kualitas teknis dari siswa memperoleh skor rata-rata 13,34 dari skor 18 dengan persentase keidealan 74,08% yang menunjukkan kategori **baik (B)**. Berdasarkan hasil eksplorasi siswa sebagai pengguna menilai modul yang telah dikembangkan membantu dalam memahami materi karena dapat menggambarkan hal yang abstrak, mudah, tidak membosankan tapi tampilan kurang menarik (terlalu formal).

Analisis Data Keefektifan

Analisis data mengenai data keefektifan modul dalam hal ini terbagi atas dua bagian yang pertama analisis keefektifan modul dilihat dari hasil ulangan siswa dan keefektifan modul dilihat dari hasil data observer mengenai pembelajaran di kelas.

Analisis data keefektifan dinilai hasil ulangan siswa.

Tabel 8 Rekapitulasi Nilai Ulangan Harian

KODE	NILAI
A1	89
A2	38
A3	98
A4	77
A5	75
A6	74
A7	58
A8	79
A9	83
A10	90
A11	85
A12	55
A13	82
A14	88
A15	76
A16	98
A17	84
A18	91
A19	37
A20	68
A21	80
A22	65
A23	93
A24	89
A25	59
A26	81
A27	84
A28	79
A29	71
A30	13

Berdasarkan hasil penelitian jumlah siswa yang mencapai ketuntasan setelah dilakukan *ulangan harian* dari 30 siswa adalah 22 siswa dengan persentase ketuntasannya adalah 73,334%. Berdasarkan tabel 5 pedoman keefektifan menunjukkan bahwa ketuntasannya **tinggi**, sehingga dapat dikatakan bahwa modul matematika dengan pendekatan konstruktivisme

menggunakan *GeoGebra* yang dikembangkan efektif.

Analisis data keefektifan dinilai hasil observasi pada uji coba lapangan. Uji coba lapangan ini diobservasi oleh beberapa guru SMA Kolese de Britto dan Dosen dari Universitas Sanata Dharma siswa kelas XI IPA 5 SMA Kolese de Britto Yogyakarta.

Analisis keefektifan pembelajaran berdasarkan hasil pengamatan observer

Tabel 9 Rekapitulasi Penilaian Observer

Indikator	Penilai		
	1	2	3
1	5	5	5
2	4	4	4
3	4	4	4
4	5	5	5
5	4	5	4
6	4	5	4
7	5	4	5
8	4	5	4
9	4	5	4
total	39	42	39

Tabel 10 Kriteria Penilaian Berdasarkan lembar observer

1	$x > (36)$	—	Sangat Baik
2	$(30) < x \leq (36)$	—	Baik
3	$(24) < x \leq (30)$	—	Cukup
4	$(18) < x \leq (24)$	—	Kurang
5	$x \leq (18)$	—	Sangat Kurang

Berdasarkan hasil pengamatan dari tiga observer yang mencapai rata-rata 40 dari 45 dan presentase 88,89%. Berdasarkan tabel 4 pedoman keefektifan menunjukkan bahwa kriteria **sangat tinggi**, sehingga dapat dikatakan bahwa modul matematika dengan pendekatan konstruktivisme menggunakan *GeoGebra* yang dikembangkan efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Kualitas pengembangan modul ini dinilai berdasarkan 2 kriteria kepraktisan dan keefektifan.

- Kualitas kepraktisan dinilai berdasarkan aspek kualitas teknis. Kualitas teknis ini dinilai berdasarkan pengguna siswa memperoleh skor rata-rata 13,34 dengan persentase keidealan 74,08% atau dengan kategori baik. Dapat disimpulkan pada kualitas kepraktisan memperoleh penilaian baik.
- Kualitas keefektifan, dibagi menjadi 2 diperoleh berdasarkan tes hasil belajar siswa. Ketuntasan setelah dilakukan ulangan harian dari 30 siswa adalah 22 siswa dengan persentase ketuntasannya adalah 73,334%. Dari tabel 5 pedoman keefektifan menunjukkan bahwa ketuntasannya tinggi, dan keefektifan diperoleh dari hasil pengamatan observer yang memperoleh skor rata-rata 40 dengan presentasi keidealan 88,89% sehingga dapat dikatakan bahwa modul matematika yang dikembangkan efektif.

UCAPAN TERIMAKASIH

- Terima kasih kepada SMA Kolese de Britto kelas XI IPA 5 dalam partisipasinya sebagai subyek penelitian ini.
- Pak Joyo sebagai guru pendamping saya dalam Penelitian ini.
- Pak Andy sebagai dosen Pembimbing penelitian ini.
- Pak Arif sebagai dosen Pembimbing penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: PT. Grafindo Persada, 1987), hlm. 161
- [2] Fr.Y.Kartika Budi. *Berbagai Strategi Untuk Melibatkan Siswa Secara Aktif Dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMU*,

Efektivitasnya, dan Sikap Mereka pada Strategi Tersebut, (Yogyakarta : USD, 2001), hlm. 54

- [3] Hohenwarter, M., *et al.* 2008. *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra*. Tersedia; <http://www.publications.uni.lu/record/2718/files/ICME11-TSG16.pdf>. Diakses tanggal 10 April 2013
- [4] Hohenwarter, M. & Fuchs, K. 2004. *Combination of Dynamic Geometry, Algebra, and Calculus in the Software System Geogebra*. Tersedia : www.geogebra.org/publications/pecs_2004.pdf. Diakses tanggal 10 April 2013.
- [5] **Calculus with GeoGebra**
<http://math247.pbworks.com/w/page/20517461/Calculus%20with%20GeoGebra>
Diakses tanggal 10 April 2013
- [6] HJ. Sriyanto, FX Catur Supatmono, *Matematika Kontekstual XI IPA*, (Klaten: Intan Pariwara,2011)

A. LAMPIRAN CONTOH LEMBAR KERJA SISWA

1. Contoh Manual Book 1

Tabel 2	x_1	x_2	x_3	x_4
Nilai x	1	2	3	4
Nilai f(x)	1	2	1	-2
Kecondongan garis	kanan	naik	kiri	kiri
Nilai Tangen	2	0	-2	-4

Tuliskan (turun / naik / tetap)

Tabel 3	naik	turun
$F(x_1) < F(x_2)$	naik	turun
$F(x_2) > F(x_3)$	naik	turun
$F(x_3) > F(x_4)$	naik	turun

Tuliskan (</>=)

Tabel 4	<	>
$F(x_1) < F(x_2)$	<	>
$F(x_2) > F(x_3)$	>	>
$F(x_3) > F(x_4)$	>	>

Jawablah Pertanyaan berikut

1. Apa yang bisa anda kaitkan dengan melihat data kecondongan garis singgung dan nilai tangen? Jelaskan
.....
2. Apa yang bisa anda kaitkan dengan melihat data table 2 dan table 3? Jelaskan
.....
3. Tuliskan pada interval kapan fungsi naik dan kapan fungsi turun
 x^2+3x-6
 $4x-x^2+4$
 $9-x^2$
.....

**LEMBAR KERJA SISWA I
RANCANGAN DAN PENGEMBANGAN MODUL ELEKTRONIK
DENGAN PROGRAM GEOGEBRA
UNTUK MATERI TURUNAN FUNGSI SMA KELAS XI**

Nama Sekolah : SMA De Britto Yogyakarta

Nama Siswa/ No Absen : Felix Febrina / 16

Kelas/Semester : XI IPA 5.../ Genap

Mata Pelajaran : Matematika

Materi : Limit Fungsi dan Turunan Fungsi

2013

Bacalah dan Ikuti Petunjuk dengan Cermat

1. Buka Modul Elektronik dengan cara
Media Rancangan Besar → New Folder → INDEKS → Materi ajar → Gradien Garis Singgung. **atau**
Media Rancangan Besar → gradien garis singgung(revisi).ggb
2. Setelah membaca dan mendapat pengarahannya dari guru lalu buka file LKS dengan cara
(Baca Dulu Petunjuk Penggunaan Secara Umum)
Klik LKS pada Menu Bar Modul Elektronik lalu pilih Gradien Garis Singgung
3. Petunjuk Penggunaan LKS Gradien Garis Singgung

no	Perintah
1	Ikuti step by step pada program Geogebra Dengan cara geser step ke arah kanan
2	- Pada step 1 - Masukkan suatu Fungsi dan nilai x_0 - Misalkan $-x^2 + 4x - 2$ dan absis $P = 2$
3	- Geser step ke kanan ke step 2 - Geser (x+h) (<i>kiri dan ke kanan hingga menemukan garis hijau dan garis biru dan amati persamaan garis hitam dan gradien garis tersebut. tuliskan persamaannya misalnya</i> <ol style="list-style-type: none"> a. Didekati dari kiri $Y = 0.09x + 1.82$ dan gradien adalah 0.09 b. Didekati dari kanan $Y = -0.01x + 2.02$ dan gradien adalah -0.01 c. Dan persamaan garis hijau adalah $Y = 2$ dan gradienmendekati 0 d. Dan persamaan garis biru adalah $Y = 2$ dan gradienmendekati 0 (<i>kak bisa? kenapa??</i>) Maka dengan mengingat limit kanan dan kiri. Maka gradien garis biru yang didekati garis hijau (Garis singgung) merupakan.....
4	Lakukan kegiatan eksplorasi. Dan isikan jawaban anda di tabel 1
6	Klik reset untuk mengembalikan seperti semula

Eksplorasi
Lanjutkan dengan Memasukan Fungsi

- a. x^2+3x-6 pada $x=2$
- b. $4x-x^2+4$ pada $x=0$
- c. $9-x^2$ pada $x=4$

Isikan Jawaban di sini

Table 1

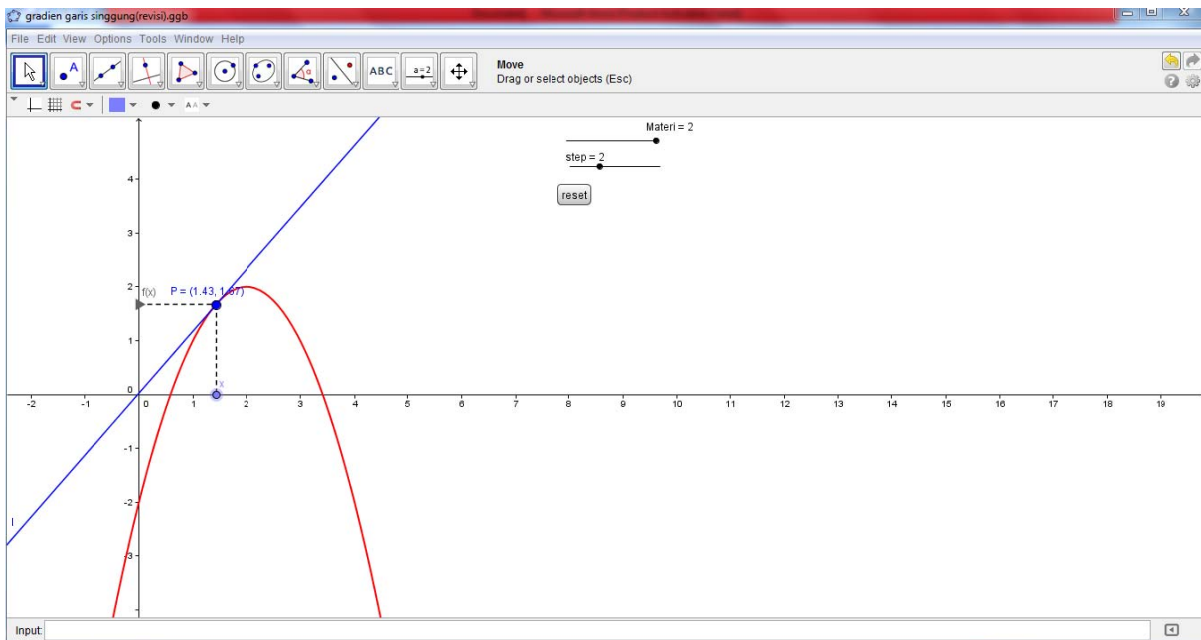
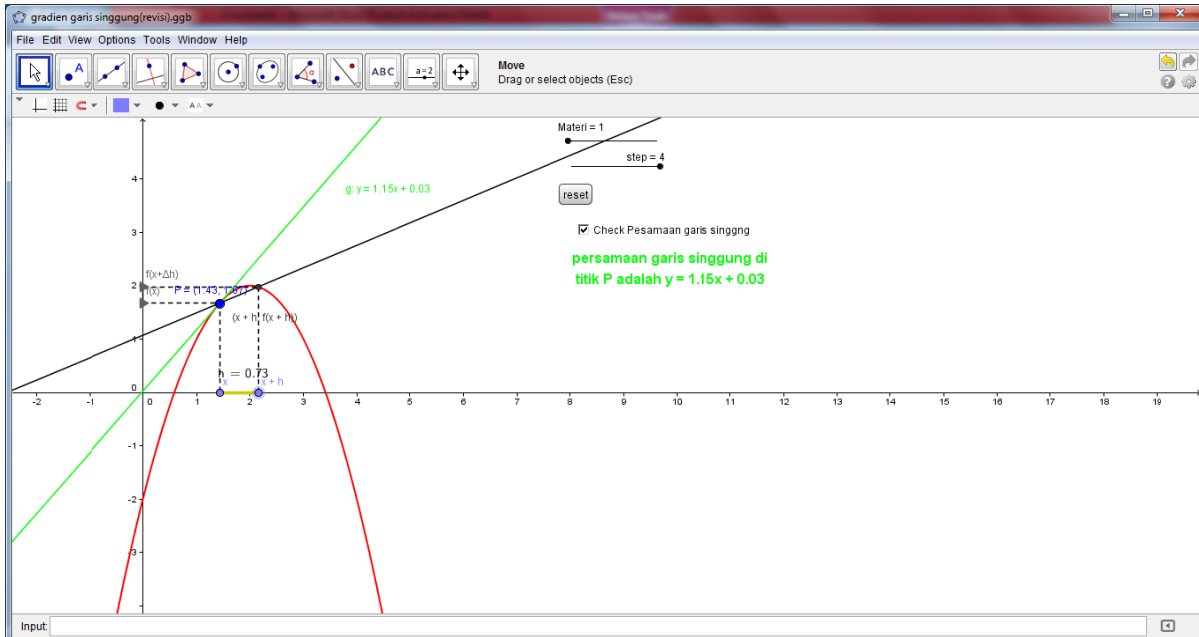
No	Titik P	$F'(x)$	$F'(P)$	Pers. Garis Singgung
1	(2,2)	$-2x+4$	0	$y=2$
2	(0,4)	$2x+4$	4	$y=7x-10$
3	(4,-5)	$-2x+4$	-4	$y=9x+4$
4	(2,1)	$-2x$	-2	$y=-2x+2$

Bagaimana menentukan persamaan Garis Singgung? Jelaskan
 $y - y_1 = m(x - x_1)$
 $m = f'(x_1)$

Materi Kemonotonan

no	Perintah
1	Klik Kemonotonan Fungsi atau Media Rancangan besar → uji Kemonotonan, kecekungan serta nilai ekstrim.ggb
2	- Masukkan suatu Fungsi - Misalkan $-x^2 + 4x - 2$
3	Menentukan nilai P dengan menggeser nilai x_0 dan tuliskan beberapa data pada table 2 dan table 3 (syarat $x_1 < x_2 < a$)
4	Perhatikan pergerakan titik ketika x_2 menuju x_1 . Bagaimana lintasan kurva (naik/turun/tetap) tulis pada Table 3
5	perhatikan garis singgung. Isi kecondongan garis (kiri/kanan) pada table 2
6	perhatikan nilai tangen yang dibentuk. Isi nilai tangen dari f(x) pada table 2
7	Klik reset untuk mengembalikan seperti semula

2. Contoh Screen Shot GeoGebra Lembar Kerja Siswa



**Tabel 6 Rekapitulasi Perhitungan Penilaian Aspek Kualitas
 Teknis
 Pengguna Siswa
 dengan angket**

Aspek	Indi- kator	Penilai																														□ Skor	□ Skor /Aspek	Rata- rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
Kualitas Teknis	1	2	4	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	3	3	67	400	13,34
	2	2	4	1	2	2	2	2	3	3	1	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	60			
	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	1	2	3	2	3	3	62		
	4	3	3	1	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	77		
	5	3	3	3	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	1	3	1	3	2	2	71		
	6	3	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	3	3	2	2	1	2	2	2	2	3	1	3	2	1	3	1	63		

1. Jumlah indikator = 6
2. Skor tertinggi ideal = $6 \times 3 = 18$
3. Skor terendah ideal = $6 \times 1 = 6$
4. $M_i = (1/2) \times (18 + 6) = 12$
5. $S_{B_i} = (1/6) \times (18 - 6) = 2$

**Tabel 4.13 Kriteria Kategori Penilaian Ideal untuk Aspek
 Kualitas Teknis Pengguna Siswa**

No	Rentang skor (<i>i</i>) kuantitatif	Kategori Kualitatif
1	$\bar{X} > 15$	Sangat Baik
2	$13 < \bar{X} \leq 15$	Baik
3	$11 < \bar{X} \leq 13$	Cukup
4	$9 < \bar{X} \leq 11$	Kurang
5	$\bar{X} \leq 9$	Sangat Kurang

Nama Penanya : Johinoma Gultom

Instansi : USD

Pertanyaan :

1. Bagaimana siswa mengoperasikan geogebra (ada tidak petunjuk yang disediakan)

Jawaban :

1. Ada

- Para siswa yang memiliki leptop di tutorial kecil/singkat
- Ada petunjuk dala model dengan basis HTML

Nama Penanya : Sugiarto

Instansi : USD Jogya

Pertanyaan :

Komentar : Jangan lupa bahwa kesimpulan hasil hanya berlaku lokal (Kelas penelitian anda)

Jawaban :

Ya Pak, Makasih atas saran dan masukkan