

Penggunaan Program Wingeom Pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa

Desi Rahmatina

Jurusan Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Maritim Raja Ali Haji
Jln Politeknik Senggarang.Tanjungpinang
desirahmatina@gmail.com

Abstrak. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran merupakan pilihan untuk menyampaikan konsep abstrak menjadi konkrit, materi geometri merupakan materi yang memerlukan analisis berpikir tingkat tinggi dan kritis yang sulit dipahami jika tidak diiringi dengan pemahaman konsep untuk menyelesaikan permasalahan dalam geometri, materi bangun ruang sisi lengkung merupakan salah satu topik pembahasan pada geometri ruang yang juga memerlukan kemampuan penalaran dalam proses pembelajarannya sehingga diperlukan software geometri seperti wingeom agar pembelajaran lebih menarik dan dalam penggunaannya diperlukan kemampuan berpikir kritis. Tujuan kajian ini adalah untuk menerapkan penggunaan program wingeom pada materi bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Subjek dalam kajian ini adalah mahasiswa semester IV terdiri dari 2 kelas. Soal dan angket disebarakan kepada mahasiswa untuk mendapatkan informasi/gambaran tentang penggunaan program wingeom pada materi bangun ruang sisi lengkung. Hasil kajian menunjukkan bahwa dengan menggunakan program wingeom dapat meningkatkan kemampuan berpikir analitis dan kritis mahasiswa.

Kata kunci : berpikir kritis, bangun ruang sisi lengkung, program wingeom

I. PENDAHULUAN

Geometri merupakan materi yang telah dipelajari sejak Sekolah Dasar (SD) sampai ke Perguruan Tinggi, walaupun telah dipelajari sejak dini, namun masih saja materi geometri ini menjadi materi yang sukar bagi siswa dan mahasiswa, maka dari itu diperlukan media atau perangkat pembelajaran agar pemahaman konsep geometri diminati dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa/mahasiswa, sehingga tidak dipungkiri penggunaan *Information and Communication Technologies* (ICT) sebagai salah satu media berbasis teknologi banyak digunakan dalam dunia pendidikan, sebagaimana diungkapkan [2] bahwa “ *ICT infrastructure investments in educational institutions (i.e., primary schools, secondary schools, colleges and universities) have been one of the key priorities of education policy during the last decade.*

Namun, dari hasil wawancara kepada mahasiswa semester IV yang mengambil mata kuliah geometri analitik ruang ternyata semua mahasiswa menyatakan bahwa selama mereka menjadi siswa di sekolah belum pernah menggunakan ICT dalam proses pembelajaran matematika terutama geometri. Hal ini terlihat dari hasil Ujian Nasional, persentase penguasaan materi geometri lebih rendah dari materi lainnya seperti Aljabar, Trigonometri, Data dan Peluang serta Logika berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) di provinsi Kepulauan Riau (KEPRI) dan Nasional ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase penguasaan materi geometri Ujian Nasional 2014.

TINGKAT	Kemampuan Yang Diuji	KEPRI	Nasional
SMA	Menentukan kedudukan, jarak dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang.	20.89	37.58
SMP	Memahami konsep kesebangunan, sifat dan unsur bangun datar, serta konsep hubungan antarsudut dan/atau garis, serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.	43.35	52.44

Sumber. Puspendik Kemdikbud 2015.

Proses pembelajaran matematika di sekolah mempunyai standar yang telah ditetapkan oleh pejabat pembuat keputusan dan organisasi internasional seperti yang dibuat oleh [3] menetapkan lima standar materi matematika sekolah diantaranya 1) Number & Operations, 2)Algebra, 3)Geometry, 4)Measurement dan 5) Data Analysis & Probability. Perkembangan teknologi dalam kehidupan sehari-hari mempunyai efek signifikan pada perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan terutama dalam pendidikan matematika. Penggunaan teknologi informasi dalam pendidikan matematika juga menjadi perhatian NCTM, sehingga ditetapkannya 6 standar yaitu, 1) *Equity*, 2) *Curriculum.*, 3) *Teaching*, 4) *Learning*, 5) *Assessment* dan 6) *Technology*. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran matematika telah banyak dilakukan oleh peneliti bidang pendidikan, seperti yang dilakukan oleh [7] membahas tentang penggunaan geogebra sebagai suatu implementasi Teknologi Informasi pada pembelajaran parabola dan penelitian yang dilakukan oleh [6] membahas tentang pengaruh geogebra terhadap pencapaian matematika pada materi sistem koordinat pada geometri. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan penerapan software/program winggeom pada materi bangun ruang sisi lengkung dalam upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Penggunaan program/software dalam pembelajaran matematika merupakan salah satu penerapan penggunaan ICT atau Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Penggunaan media atau perangkat pembelajaran merupakan unsur yang penting dalam pembelajaran bangun ruang sisi lengkung karena objek yang dikaji berupa benda abstrak, sehingga diperlukan perangkat yang dapat memudahkan mahasiswa memahami dan merancang atau mengkreasi objek abstrak menjadi konkrit. Salah satu software /program berbasis ICT adalah penggunaan program winggeom dalam materi geometri, program winggeom dibuat oleh Richard Parris, seorang tenaga pengajar di Philips Exeter Academy, New Hampshire[4], software ini dapat didownload dengan gratis di website <http://math.exeter.edu/rparris/>. Program winggeom dapat digunakan untuk membantu pembelajaran geometri dan pemecahan masalah geometri yang memuat program winggeom 2-dim untuk geometri dimensi dua dan winggeom 3 dim untuk geometri dimensi tiga dalam jendela yang terpisah.

Dengan menggunakan program winggeom dalam pembelajarn materi bangun ruang sisi lengkung diharapkan dapat menimbulkan proses berpikir kritis mahasiswa, berpikir merupakan suatu kegiatan untuk memecahkan masalah terhadap aktifitas yang dilakukan dan berpikir kritis memerlukan langkah penyelesaian untuk mengkomunikasikan pengetahuan yang dimiliki dengan objek yang diamati dalam bangun ruang sisi lengkung. Evan Glazer [1] menyatakan bahwa “*Critical thinking in mathematics is the ability and disposition to incorporate prior knowledge, mathematical reasoning, and cognitive strategies to generalize, prove, or evaluate unfamiliar mathematical situations in a reflective manner*”. Dengan demikian kemampuan berpikir kritis dalam matematika melibatkan tiga fase yaitu : 1) kondisi awal, berupa situasi atau keadaan individu tidak memahami konsep matematika atau tidak mengetahui bagaimana menentukan solusi dari suatu masalah, 2)Proses informasi, berupa latihan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, pemikiran matematis dan strategi untuk menyelesaikan masalah berdasarkan pengalaman matematik dengan pengetahuan yang dimilikinya, 3) Validasi Informasi, berupa generalisasi, pembuktian dan evaluasi.

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji penggunaan program winggeom pada materi bangun ruang sisi lengkung untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah penggunaan program winggeom dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada materi bangun ruang sisi lengkung. Penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa dan guru dalam penggunaan ICT dalam pembelajaran geometri untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa/ mahasiswa.

II.METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif bersifat deskriptif membahas penggunaan program winggeom pada materi bangun ruang sisi lengkung. Subjek penelitian adalah mahasiswa semester IV program studi pendidikan matematika Universitas Maritim Raja Ali Haji yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik Ruang pada 2 kelas sebanyak 61 mahasiswa. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer artinya data diperoleh langsung oleh peneliti berupa tes soal yang diberikan tentang penggunaan program winggeom walaupun soal dirancang sendiri oleh mahasiswa dan angket yang dibuat oleh peneliti berisi pertanyaan yang dapat mengungkap penggunaan program winggeom, sebelum mahasiswa menyelesaikan soal yang diberikan, peneliti memberikan apersepsi tentang penggunaan atau pemakaian program winggeom.

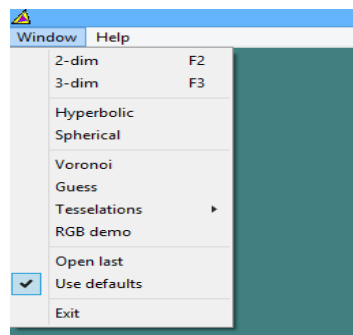
III.HASIL DAN PEMBAHAAN

Deskripsi subjek dalam kajian ini ditampilkan untuk melihat karakteristik atau latar belakang mahasiswa sebagai calon guru dalam menyelesaikan pemecahan masalah bangun ruang sisi lengkung.

TABEL 1. DESKRIPSI MAHASISWA

Variabel		Jumlah
Gender	Laki Laki	11
	Perempuan	50
Jalur Masuk	SBMPTN	25
	SNMPTN	25
	Mandiri	11
Asal Sekolah	SMA	44
	SMK	12
	MADRASAH	5
Lokasi Sekolah	KEPRI	57
	Luar KEPRI	4

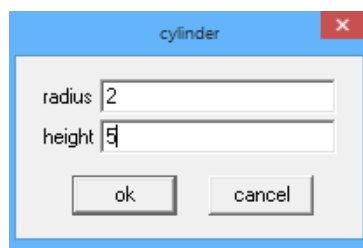
Mahasiswa diperkenalkan cara penggunaan wingeom pada bangun ruang sisi lengkung,dengan cara membuka jendela utama wingeom pada submenu 3 dim(membuka program wingeom untuk geometri dimensi tiga), sehingga muncul seperti gambar di bawah ini



GAMBAR 1. TAMPILAN JENDELA WINGEOM

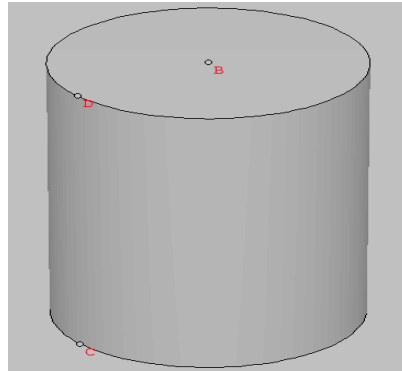
Penggunaan wingeom pada materi tabung adalah sebagai berikut:

- Buka jendela wingeom kemudian klik window lalu pilih 3-dim
- Klik *Units* → *surface* → *cylinder*
- Isi ukuran *radius*(jari jari) dan *height*(tinggi) tabung yang diinginkan, misal 2 dan 5, klik ok seperti tampak pada gambar 2



GAMBAR 2. TAMPILAN JARI JARI DAN TINGGI TABUNG

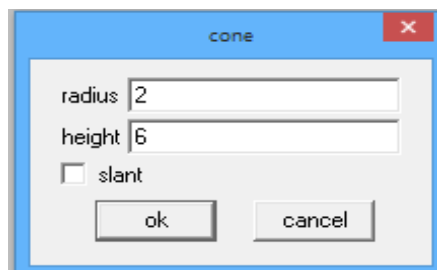
- Klik *view* → *display* untuk melihat bentuk tabung yang diinginkan, misal pilih *Ray-traced* sehingga tampak seperti gambar 3.



GAMBAR 3. TABUNG

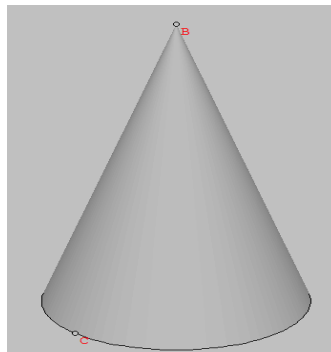
Penggunaan wingeom pada materi kerucut adalah sebagai berikut:

- Buka jendela wingeom kemudian klik window lalu pilih 3-dim
- Klik *Units* → *surface* → *cone*
- Isi ukuran *radius*(jari jari) dan *height*(tinggi) kerucut yang diinginkan, misal 2 dan 6, klik ok seperti tampak pada gambar 4



GAMBAR 4. TAMPILAN JARI JARI DAN TINGGI KERUCUT

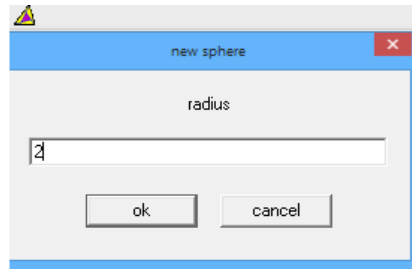
- Klik *view* → *display* untuk melihat bentuk kerucut yang diinginkan, misal pilih *Ray-traced* sehingga tampak seperti gambar 5.



GAMBAR 5. KERUCUT

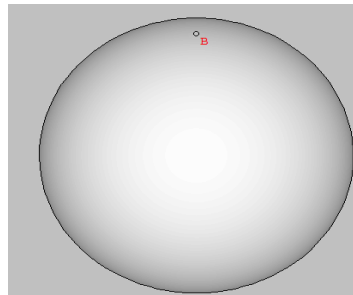
Adapun penggunaan wingeom pada materi bola adalah sebagai berikut:

- Buka jendela wingeom kemudian klik window lalu pilih 3-dim
- Klik *Units* → *surface* → *sphere*
- Isi ukuran *radius*(jari jari) bola yang diinginkan, misal 2 lalu klik ok seperti tampak pada gambar 6



GAMBAR 6. TAMPILAN JARI JARI BOLA

- d. Klik *view* → *display* untuk melihat bentuk kerucut yang diinginkan, misal pilih *Ray-traced* sehingga tampak seperti gambar 7.



GAMBAR 7. BOLA

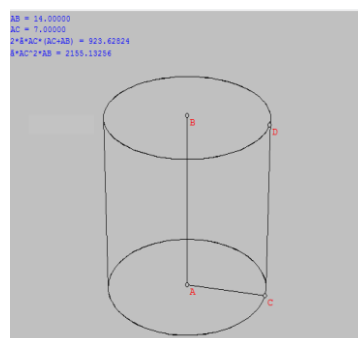
Berdasarkan instrumen yang diberikan kepada mahasiswa berupa soal bangun ruang sisi lengkung dan angket sebagai berikut:

I. Soal dan pembahasan bangun ruang sisi lengkung

Tujuan pembelajaran:

- A. Mahasiswa mampu mengkomunikasikan luas dan volume tabung menggunakan wingeom

Mahasiswa diberikan apersepsi tentang menghitung luas dan volume tabung, kemudian mahasiswa disuruh membuat soal sendiri dan menyelesaikan soal dengan menggunakan program wingeom. Dari hasil pengamatan, mahasiswa dapat menggunakan program wingeom untuk menghitung luas dan volume tabung, seperti terlihat pada gambar 8.

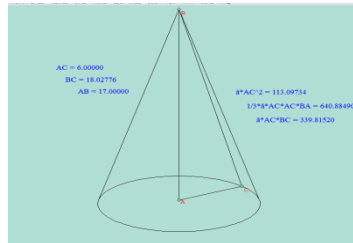


GAMBAR 8. JAWABAN MAHASISWA MENENTUKAN LUAS DAN VOLUME TABUNG

Jawaban mahasiswa di atas disimpulkan bahwa mahasiswa mampu mengaitkan pengetahuan yang dimiliki untuk mengeksplorasi penyelesaian untuk menghitung luas dan volume tabung, mahasiswa juga bisa membuat ruas garis AC sebagai jari-jari tabung dan menghubungkan garis AB sebagai tinggi tabung, mereka dapat berpikir kritis bagaimana cara mengkomunikasikan objek tabung untuk menyelesaikan soal.

B. Mahasiswa mampu mengkomunikasikan luas dan volume kerucut menggunakan wingeom

Berdasarkan soal tentang luas dan volume kerucut, mahasiswa diberikan apersepsi tentang menghitung luas dan volume kerucut, kemudian mahasiswa disuruh membuat soal sendiri dan menyelesaikan soal dengan menggunakan program wingeom. Dari hasil pengamatan, mahasiswa dapat menggunakan program wingeom untuk menghitung luas dan volume tabung, seperti terlihat pada gambar 9.

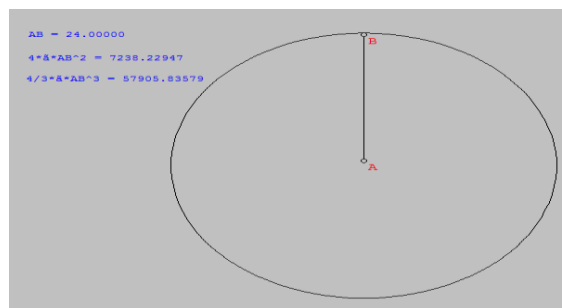


GAMBAR 9. JAWABAN MAHASISWA MENENTUKAN LUAS DAN VOLUME KERUCUT

Jawaban dari mahasiswa di atas disimpulkan bahwa mahasiswa mampu mengaitkan pengetahuan yang dimiliki untuk mengeksplorasi penyelesaian untuk menghitung luas dan volume kerucut, mahasiswa juga bisa membuat garis tinggi untuk menentukan tinggi kerucut dan membuat jari-jarinya sehingga dengan menggunakan rumus yang sudah diketahui mahasiswa, mereka dapat berpikir bagaimana mengaitkan objek kerucut untuk menyelesaikan soal.

C. Mahasiswa mampu mengkomunikasikan luas dan volume bola menggunakan wingeom

Setelah diberikan apersepsi tentang luas dan volume bola, mahasiswa diberikan kebebasan mengekspresikan pengetahuan yang dimilikinya untuk mengaplikasikan penggunaan luas dan volume bola dan menyelesaikannya dengan menggunakan wingeom, adapun soal yang dibuat mahasiswa adalah "Sebuah bola karet mempunyai diameter 48cm. berapakah volume udara yang ada didalam bola tersebut dan jika bola tersebut akan di cat, tentukan luas permukaan bola yang akan di cat!" Jawaban mahasiswa untuk menyelesaikan soal tersebut ditampilkan dalam gambar 10.



GAMBAR 10. JAWABAN MAHASISWA MENENTUKAN LUAS DAN VOLUME BOLA

Dari jawaban pada gambar 7, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa mampu berpikir langkah langkah menentukan luas dan volume bola dengan wingeom, dengan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan objek yang ada dan memvalidasi informasi yang didapat sehingga didapat volume udara dalam bola dan luas permukaan bola yang akan dicat. Dengan melukis garis AB terlebih dahulu, maka mahasiswa dapat menentukan jari-jari bola dengan membagi dua diameter untuk menentukan luas dan volume bola.

IV. PEMBAHASAN ANGKET PENGGUNAAN PROGRAM WINGEOM

Dari penyebaran angket kepada mahasiswa semester IV tentang pengalaman disekolah tentang penggunaan program/software dalam pembelajaran geometri, ternyata semua mahasiswa menyatakan bahwa selama di sekolah mereka belum pernah diperkenalkan penggunaan program/software dalam pembelajaran matematik dan khususnya pembelajaran geometri. Hasil penyebaran angket adalah sebagai berikut:

1. Apakah di sekolah kamu pernah mempelajari geometri ruang dengan menggunakan software wingeom? Atau software lainnya ?

Tidak Pernah. Guru hanya menggunakan metode ceramah dan hanya menggunakan Spidol & penggaris & menggambar bangun ruang

Disamping itu, mahasiswa juga berpendapat bahwa:

1. Ketika duduk di bangku sekolah, pada saat mempelajari geometri, guru menggunakan metode ceramah dan tidak pernah menggunakan alat peraga dan media pembelajaran yang menarik
2. Software wingeom merupakan program yang bagus dan dapat membantu siswa langsung berhadapan bagaimana bentuk bangun ruang yang ingin dicari, tetapi software ini lebih menyebabkan siswa malas berhitung karena sifatnya user friendly.

Berdasarkan pertanyaan 1, terungkap bahwasanya proses pembelajaran geometri di sekolah masih secara tradisional dan belum adanya penggunaan ICT dalam pembelajaran geometri dan belum diterapkan penggunaan software atau program di sekolah dalam rangka peningkatan minat dan kemampuan imajinasi siswa dalam proses pembelajaran geometri terutama pada materi bangun ruang sisi lengkung, namun ada juga mahasiswa yang beranggapan bahwa proses perhitungan angka seperti menghitung luas dan volume pada bangun ruang sisi lengkung tinggal dimasukkan angka dan akhirnya muncul hasil perhitungannya tanpa melalui proses perhitungan manual.

2. Bagaimana pendapatmu mengenai penggunaan software wingeom pada materi bangun ruang sisi lengkung ? Apakah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis anda?

menurut saya bisa, karena dengan menggunakan wingeom kita bisa mengeksplor berbagai bentuk bangun ruang sisi lengkung dengan berbagai ukuran serta dapat mempermudah menemukan jawaban dari rumus bangun yg dicari.

Berdasarkan jawaban pertanyaan 2 menunjukkan bahwa mahasiswa menyatakan bahwa penggunaan program wingeom dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui mengeksplorasi berbagai bangun ruang sisi lengkung. Disamping itu mahasiswa juga berpendapat bahwa

1. penggunaan program wingeom sangat menarik, menantang dan menuntut mahasiswa berpikir kritis dan sangat bermanfaat nantinya menjadi guru.
2. Penggunaan program wingeom sangat menarik sehingga pembelajaran tidak menjadi kaku melainkan menyenangkan.
3. Penggunaan software wingeom pada materi bangun ruang sisi lengkung sangat menarik dan tidak membosankan sehingga membuat pembelajaran menjadi bermakna dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.
4. Dengan menggunakan wingeom pada materi bangun ruang sisi lengkung, saya bisa melihat dengan jelas bagaimana bentuk kerucut dan tabung dari semua sisi apabila diputar dan dapat meningkatkan kemampuan berkreasi dan kritis

V.SIMPULAN DAN SARAN

Perkembangan teknologi yang sangat pesat dalam dunia pendidikan menuntut guru dan dosen menerapkan penggunaan teknologi dalam pembelajaran dalam rangka meningkatkan daya saing dalam dunia pendidikan matematika. Berdasarkan analisis penggunaan wingeom pada materi bangun ruang sisi lengkung disimpulkan bahwa penggunaan program wingeom dalam pembelajaran bangun ruang sisi lengkung (tabung, kerucut dan bola) pada mahasiswa dapat meningkatkan minat dan kemampuan berkreasi dan kritis mahasiswa apalagi selama proses pembelajaran di sekolah mereka belum pernah dikenalkan penggunaan software pembelajaran yang dapat meningkatkan minat belajar siswa, dan disarankan kepada tenaga pengajar di sekolah dan perguruan tinggi agar dapat menggunakan media pembelajaran berbasis ICT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Evan Glazer, *Using Internet primary sources to teach critical thinking skills in mathematics*, Greenwood Press. London, 2001.
- [2] Kristof De Witte dan Nicky, "Does ICT matter for effectiveness and efficiency in mathematics education?", *Computers & Education Elsevier Ltd*, 75, 2014, pp.173-184.
- [3] NCTM, *Principles and Standards for School Mathematics*. Association Drive, Reston, VA 20191- 9988, 2000.
- [4] Nikenasih Binatari dan Dwi Lestari, *Modul Tutorial Wingeom*. Modul disajikan pada pelatihan penggunaan wingeom dan winplot untuk mengatasi kesulitan guru sekolah menengah di DIY dalam penyusunan bahan ajar matematika, 2013.
- [5] Puspendik Kemdikbud. *Laporan Hasil Ujian Nasional*, tersedia di <http://www.litbang.kemdikbud>, 2014.
- [6] Royati A.S, Ahmad Fauzi M dan Rohani A.T, "The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning", *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8, pp 686-693, 2010.
- [7] Zerrin A.R dan Sebnem O, "Using Geogebra as an information technology tool: parabola Teaching", *Procedia Social and Behavioral Sciences* 9, pp 565-572, 2010.