



MERCUMATIKA

Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika

Estimasi Value At Risk Dengan Distribusi Normal

Untuk Memprediksi Return Investasi

Hermansah

Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction Dan Snowball

Throwing Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Viii Smpn 51 Batam

Ika Savira Putri, Nina Agustya Ningrum

Implementasi Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik

Indonesia (Pmir) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pokok

Bahasan Melukis Dan Membagi Sudut Pada Siswa Kelas Viie

Smp Negeri I Seyegan

Tini Suhartini, Nanang Khuzaini

Penggunaan Best Candidates Method Untuk Mendapatkan Solusi

Layak Awal Masalah Transportasi

Elis Ratna Wulan, Bahaudin

Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam

Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa

Anggun Badu Kusuma, Astri Utami

Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa

Pendidikan Matematika Upy Pada Mata Kuliah Teori Bilangan

Melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps)

siska candra ningsh

Penerapan model pembelajaran kooperatif Tipe teams games

tournament (tgt) pada pokok bahasan peluang sebagai upaya

meningkatkan prestasi dan motivasi belajar matematika siswa

kelas x mia 2 sma negeri 1 sedayu

Nurmahmidah

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS KEGURUAN dan ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS MERCU BUANA

YOGYAKARTA

PEMIMPIN REDAKSI

Heru Sukoco, S.Si., M.Pd

SEKRETARIS REDAKSI

Isna Khalifa, M.Sc

Muhammad Irfan Rumasoreng, M.Pd

DEWAN REDAKSI

Prof. Dr. Rusgianto H.S., M.Pd (Universitas Negeri Yogyakarta)

Dr. Sugiman (Universitas Negeri Yogyakarta)

Dr. Ibrahim, M.Pd (Universitas Sunan Kalijaga Yogyakarta)

Nuryadi, S.Pd.Si., M.Pd

ADMINISTRASI DAN SIRKULASI

Tri Andi, S.T

ALAMAT REDAKSI

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Jalan Wates km. 10

Yogyakarta 55753

Telpon (0274) 6498212 pesawat 145

Fax (0274) 6498213

<http://ejurnal.mercubuana-yogya.ac.id>

Email: jurnal.umby@gmail.com

Jurnal Mercumatika (JM) diterbitkan oleh Unit Publikasi Ilmiah & HaKI Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Merupakan wahana bagi dosen, mahasiswa, guru, dan juga praktisi pendidikan untuk menampilkan karya ilmiahnya, baik berupa hasil penelitian maupun kajian artikel hasil penelitian bidang pendidikan matematika dan matematika.

JM terbit dua kali setahun.

Redaksi menerima naskah yang belum pernah dipublikasikan. Pedoman penulisan naskah untuk JM tercantum pada bagian akhir jurnal ini.

Surat-menyurat mengenai artikel yang akan diterbitkan, langganan, keagenan dll, dialamatkan langsung ke alamat redaksi.

DAFTAR ISI

Dewan Redaksi.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Estimasi Value At Risk Dengan Distribusi Normal Untuk Memprediksi Return Investasi	
Hermansah.....	92-96
Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction Dan Snowball Throwing Ditinjau Dari Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas Viii Smpn 51 Batam	
Ika Savira Putri, Nina Agustya Ningrum.....	97-103
Implementasi Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Pokok Bahasan Melukis Dan Membagi Sudut Pada Siswa Kelas Viie Smp Negeri I Seyegan	
Tini Suhartini ,Nanang Khuzaini.....	104-112
Penggunaan Best Candidates Method Untuk Mendapatkan Solusi Layak Awal Masalah Transportasi	
Elis Ratna Wulan, Bahaudin	114-118
Penggunaan Program Geogebra dan Casyopee dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa	
Anggun Badu Kusuma, Astri Utami	119-131
Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Pendidikan Matematika Upy Pada Mata Kuliah Teori Bilangan Melalui Model Pembelajaran Creative Problem Solving (Cps)	
siska candra ningsih.....	132-138
Penerapan model pembelajaran kooperatif Tipe teams games tournament (tgt) pada pokok bahasan peluang sebagai upaya meningkatkan prestasi dan motivasi belajar matematika siswa kelas x mia 2 sma negeri 1 sedayu	
Nurmahmidah.....	139-146

Penggunaan Program *Geogebra* dan *Casyopee* dalam Pembelajaran Geometri Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa

Anggun Badu Kusuma¹ dan Astri Utami²

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
email: anggun.badu@gmail.com¹, astriutami9@gmail.com²

Abstrak

Geometri merupakan ilmu matematika yang berisi materi-materi abstrak, bagi siswa yang memiliki kemampuan abstraksi rendah maka ia akan mengalami kesulitan dalam belajar. Kesulitan tersebut berdampak pada kondisi siswa di dalam kelas, seperti pasif dalam belajar, kurang produktif, ketertarikan belajar menurun, dan motivasi belajar siswa rendah. Untuk itu, perlu adanya suatu media yang dapat menggambarkan materi geometri dalam bentuk lebih real dan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa. Program-program komputer yang dapat digunakan sebagai media tersebut diantaranya adalah program *Geogebra* dan *Casyopee*. Kelebihan dari *Geogebra* dan *Casyopee* adalah dapat memvisualisasikan materi-materi geometri. Dengan kemampuan visualisasi yang lengkap maka program-program ini diindikasikan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Kata kunci: geometri, motivasi belajar, *Geogebra*, *Casyopee*

The use of Geogebra Program and Casyopee in Learning Geometry in terms of student learning Motivation

Abstract

Geometry is a mathematical science which contains the abstract material, for students who have the ability of abstraction is low then it will have difficulty in learning. These difficulties had an impact on the conditions of the students in the classroom, such as passive learning, less productive, the declining interest in learning, student learning and motivation is low. To that end, the need for a medium that can describe the geometry of the material in the form of more real and able to improve the learning motivation of students. Computer programs that can be used as the media including program *Geogebra* and *Casyopee*. Excess of *Geogebra* and *Casyopee* was able to visualise geometrical materials. With a complete visualisation capabilities then this is indicated programs can improve student learning motivation.

Keywords: geometry, learning motivation, *Geogebra*, *Casyopee*

Pendahuluan

Teknologi saat ini telah berkembang pesat, perkembangannya sangat berpengaruh pada dunia pendidikan. Berbagai model pembelajaran dengan memanfaatkan komputer sangat memungkinkan untuk meng-handle perkembangan dunia pendidikan. Bagi negara-negara maju, pendidikan berbasis teknologi informasi dan komunikasi bukan hal yang baru lagi. Mereka telah terlebih

dahulu dan lebih maju dalam menerapkan teknik dan model berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Pengembangan pendidikan berbasis teknologi informasi dan komunikasi perlu menjadi pemikiran serius berbagai pihak, serta perlu strategi terstruktur dengan tahapan yang terarah agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan yang berkesetaraan global sehingga pendidikan kita tidak semakin terpuruk di antara kemajuan pendidikan di dunia yang

sudah berbasis teknologi informasi dan komunikasi (Umar, 2015). Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi, dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini (Permendiknas no 22 tahun 2006).

Salah satu materi matematika yang penting bagi siswa adalah geometri karena merupakan materi wajib yang diterima pada jenjang sekolah dari SD, SMP hingga SMA/SMK, bahkan di perguruan tinggi, khususnya bagi mahasiswa yang mengambil jurusan matematika. Geometri berisi materi-materi yang abstrak, bagi siswa yang memiliki kemampuan mengabstraksi rendah maka mereka akan merasa kurang tertarik dalam mengikuti proses pembelajaran, dan merasa kesulitan dalam memahami konsep-konsep geometri. Kurangnya ketertarikan dan kesulitan dalam memahami konsep tersebut dapat menyebabkan siswa malas belajar, pasif, kurang bergairah, kurang produktif, kurang serius dalam mengikuti proses pembelajaran, serta motivasi belajar siswa menurun (Suripto:2013, Yati: 2015). Jika motivasi belajar siswa menurun maka

proses belajar tidak berlangsung dengan baik dan berimbas pada hasil yang diperoleh siswa tidak maksimal (Suripto:2013, Yati: 2015). Untuk itu, perlu adanya media pembelajaran yang mampu meningkatkan motivasi siswa dalam belajar dan mampu memvisualisasikan materi-materi geometri.

Berdasarkan persentase penguasaan materi soal matematika ujian nasional SMA/MA tahun pelajaran 2012/2013 pada materi geometri dengan standar kompetensi lulusan (SKL) menentukan kedudukan, jarak dan besar sudut yang melibatkan titik, garis, dan bidang dalam ruang, menduduki peringkat dua terendah dengan nilai rata-rata sekolah 64,40. Pada tahun pelajaran 2013/2014, materi geometri masih menduduki peringkat enam terendah dengan nilai 68,75. Nilai ini masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan oleh sekolah yaitu 71 (Aliyah, 2014).

Di samping itu, menurut Purwanto (Aliyah, 2014) menunjukkan terdapat beberapa masalah yang menyebabkan nilai matematika rendah, salah satunya yaitu rendahnya motivasi belajar siswa. Hal tersebut disebabkan oleh proses pembelajaran yang masih menggunakan pembelajaran konvensional yaitu guru hanya menjelaskan materi tanpa menggunakan media dan peserta didik mendengarkan penjelasan guru (Aliyah, 2014).

Uno (2011) mengatakan bahwa motivasi merupakan dorongan dan kekuatan dalam diri seseorang untuk melakukan tujuan tertentu yang ingin dicapai. Yang dimaksud tujuan adalah sesuatu yang berada di luar diri manusia sehingga kegiatan manusia lebih terarah karena seseorang akan berusaha lebih semangat dan giat dalam berbuat sesuatu. Motivasi belajar dapat timbul karena faktor intrinsik, berupa hasrat dan keinginan berhasil dan dorongan kebutuhan belajar, harapan akan cita-cita. Sedangkan ekstrinsiknya adalah adanya penghargaan, lingkungan belajar yang kondusif, dan kegiatan yang menarik. Tetapi harus diingat, kedua faktor tersebut disebabkan oleh rangsangan tertentu, sehingga seseorang berkeinginan untuk melakukan aktivitas belajar yang lebih giat dan semangat.

Menurut Uno (2011) motivasi dan belajar merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Belajar adalah perubahan tingkah laku secara relatif permanen dan secara potensial terjadi sebagai hasil dari praktik atau penguatan yang dilandasi tujuan untuk mencapai tujuan tertentu. Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator yang mendukung. Hal itu mempunyai peranan besar dalam keberhasilan seseorang dalam belajar.

Motivasi belajar siswa pada materi geometri dapat diperoleh dengan cara menggunakan media belajar yang sesuai, yaitu suatu media interaktif yang memberikan kesempatan pada siswa untuk mengeksplorasi masalah-masalah geometri dan mampu memvisualisasikan materi-materi geometri yang abstrak. Salah satu media pembelajaran yang saat ini telah berkembang demikian pesat adalah komputer dengan berbagai program-program yang relevan. Program-program komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika khususnya geometri adalah program *Geogebra* dan *Casyopee*.

Geogebra dan *Casyopee* merupakan *software open source*, siswa dapat dengan mudah mengunduh melalui internet secara gratis dan dapat digunakan secara individu di kelas maupun di rumah. Dampak penggunaan program *Geogebra* dan *Casyopee* pada pembelajaran geometri adalah siswa akan lebih tertarik mempelajari sendiri materi geometri karena mereka merasakan dapat menerapkan ide serta memperoleh banyak pengalaman belajar dalam proses penyelesaian masalah matematika (Yuliana, 2015). Selain itu, pada pembelajaran di kelas siswa mendapat kesempatan untuk berperan aktif secara langsung.

Berdasarkan uraian di atas perlu dirancang pemanfaatan suatu media dalam materi geometri yang bersifat abstrak.

Dalam artikel ini dijelaskan tentang pemanfaatan program *Geogebra* dan *Casyopee*, kelebihan dan kekurangan program-program tersebut, dan keterkaitan dengan motivasi belajar siswa.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah maka dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut: a) Bagaimanakah penggunaan *Geogebra* dan *Casyopee* terkait dengan motivasi belajar siswa, b) Apa kelebihan dan kekurangan *Geogebra* dan *Casyopee* dalam pembelajaran matematika.

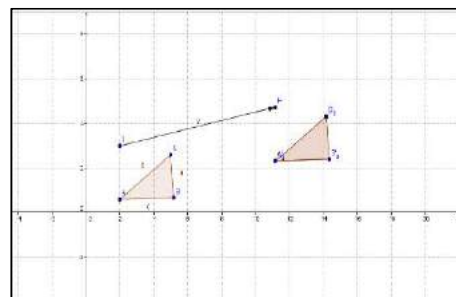
Pembahasan

Pemanfaatan Program *Geogebra* dalam Pembelajaran Geometri

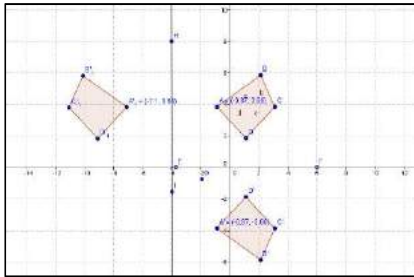
Geogebra merupakan perangkat lunak yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. Perangkat lunak ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Hohenwarter pada tahun 2001 di Florida Atlantic University (Supriadi dkk, 2014). Program *Geogebra* melengkapi berbagai program komputer untuk pembelajaran aljabar yang sudah ada, seperti *Derive*, *Maple*, *MuPad*, maupun program komputer untuk pembelajaran geometri, seperti *Geometry's Sketchpad* atau *CABRI* (Mahmudi, 2011). Menurut Hohenwarter (Mahmudi, 2011), program-program komputer yang telah ada hanya dapat digunakan secara spesifik untuk membelajarkan aljabar atau geometri secara

terpisah, tetapi untuk *Geogebra* dirancang untuk membelajarkan geometri sekaligus aljabar secara simultan. *Geogebra* memiliki kemampuan menangani variabel untuk angka, vektor, titik, menemukan turunan dan integral dari suatu fungsi. *Geogebra* juga mampu menyelesaikan perintah-perintah seperti akar atau nilai ekstrim. Kelebihan dari perangkat lunak *Geogebra* dalam memvisualisasikan materi dimensi tiga yaitu kita dapat melihat objek tiga dimensi yang telah dibuat dari berbagai posisi. Ini sangat membantu siswa yang memiliki daya imajinasi kurang. Selain sebagai media pembelajaran materi dimensi tiga, *Geogebra* juga dapat digunakan untuk materi bangun datar, bangun ruang, integral, persamaan dan fungsi kuadrat, program linear serta geometri transformasi (Suwarno, 2012).

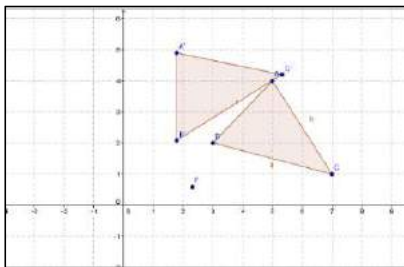
Salah satu kemampuan *Geogebra* adalah dapat memvisualisasikan materi-materi geometri, misalnya pada materi geometri transformasi. Dengan kemampuan *Geogebra* ini, siswa dengan mudah dapat melakukan translasi, refleksi maupun rotasi pada bidang datar terhadap suatu vektor, garis maupun titik.



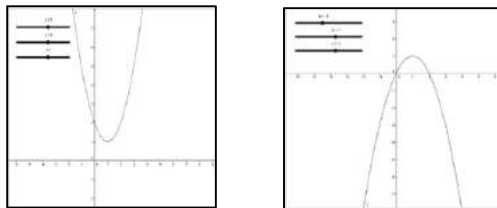
Gambar (1). Translasi ΔABC terhadap vektor



Gambar 2. Refleksi ΔABC terhadap garis



Gambar 3. Rotasi ΔABC terhadap titik



Siswa dapat

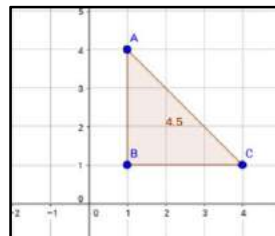
bereksperimen dalam melakukan translasi, refleksi maupun rotasi. Pada saat melakukan translasi ΔABC terhadap vektor, siswa dapat mengubah arah vektor dan menggeser vektor sesuai dengan keinginan, sehingga siswa dapat mengamati perubahan yang terjadi pada $\Delta ABC'$. Begitu juga pada saat siswa melakukan refleksi ΔABC terhadap garis dan rotasi ΔABC terhadap titik, siswa dapat mengubah posisi garis maupun titik untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada

$\Delta ABC'$. *Geogebra* dapat digunakan untuk mengeksplorasi karakteristik parabola dengan fungsi $f(x) = a(x - b)^2 + c$. Dalam hal ini, a, b dan c adalah parameter

- (i) Gambar parabola dengan a bernilai positif
- (ii) Gambar parabola dengan a bernilai negatif

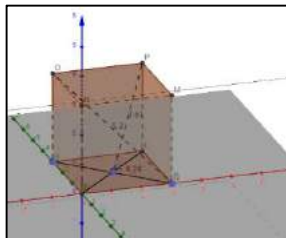
yang nilainya

belum tertentu. Dengan memanfaatkan fasilitas atau *tool slider* pada *Geogebra*, siswa dapat mengeksplorasi karakteristik parabola dengan mengubah parameternya, misalnya membuat parabola dengan menggunakan nilai a positif atau negatif. Siswa juga dapat mengamati perubahan bentuk parabola jika b bernilai nol atau diganti dengan nilai yang lain. Sehingga siswa dapat mengkonstruksi pemahamannya mengenai karakteristik parabola (Mahmudi, 2011).



Pada materi bangun datar, misalnya bangun segitiga, siswa dapat

membentuk ukuran dan bentuk bangun sesuai dengan keinginannya. Siswa dapat mengetahui mana yang merupakan segitiga siku-siku dan yang bukan serta dapat mengetahui besar sudut segitiga siku-siku. *Geogebra* dapat menampilkan jendela aljabar berpetak sehingga siswa dapat memahami cara mencari luas segitiga. *Software* ini mempermudah siswa dalam menentukan luas segitiga karena hanya



ΔABC dengan luas 4.5

dengan diagonal ruang 5.2 dan diagonal sisi 4.24

dengan mengklik kanan pada bangun segitiga lalu klik *object properties*

selanjutnya klik *show label* pada *basic* dan pilih

value. Cara membuat ΔABC adalah dengan mengklik *polygon*. Setelah itu, untuk menampilkan sudut dalam *polygon*, klik *angle* lalu klik setiap sudut ΔABC searah jarum jam. Penggunaan *Geogebra* pada materi dimensi tiga sangat baik digunakan bagi siswa yang memiliki kemampuan imajinasi rendah (Suwarno, 2012). Pemanfaatan *Geogebra* memungkinkan siswa untuk melihat bentuk dimensi tiga dari segala arah. Ini merupakan aktivitas yang menarik bagi siswa karena mereka dapat melihat perbedaan bangun dimensi tiga jika dipandang dari sudut yang berbeda. *Geogebra* dapat dijadikan sebagai evaluasi untuk memastikan bahwa hasil dari pemecahan masalah yang diperoleh benar, seperti menentukan jarak titik ke titik, jarak titik ke garis dan jarak titik ke bidang pada kubus.

Geogebra sangat membantu dalam memvisualisasikan fungsi ke dalam bentuk grafik. Pada saat mengalami kesulitan dalam membedakan antara grafik yang berbentuk lingkaran dan hiperbolik dengan fungsi $(x + a)^2 + (x + y)^2 = r^2$, siswa dapat

berekspresikan dengan mengubah parameter a , b , dan r untuk mengetahui perubahan grafik. Dalam eksperimen tersebut, siswa dapat menyimpulkan bahwa suatu fungsi akan membentuk grafik hiperbolik jika y^2 bernilai negatif, namun jika y^2 bernilai positif maka akan membentuk grafik lingkaran. *Geogebra* dapat menampilkan grafik dari suatu fungsi dengan akurat dan jelas. Hal ini sangat membantu siswa dalam memahami konsep grafik.

Kelebihan dan kekurangan penggunaan *Geogebra* dalam pembelajaran matematika

Beberapa kelebihan program *Geogebra* dalam pembelajaran matematika menurut Mahmudi (2011) adalah sebagai berikut: a) Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka. b) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) dan dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri. c) Dapat dimanfaatkan sebagai evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar. d) Mempermudah guru maupun siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Kekurangan penggunaan *Geogebra* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: a) dikarenakan tidak semua

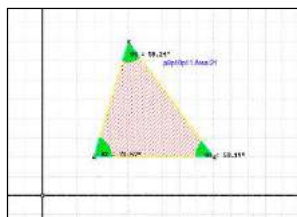
siswa memiliki komputer atau laptop maka penggunaan *Geogebra* kurang maksimal. b) tidak semua sekolah di Indonesia memiliki laboratorium komputer sehingga penerapan *Geogebra* tidak begitu berpengaruh pada peningkatan aktivitas siswa dalam mengeksplorasi dan bereksperimen materi-materi geometri karena tidak mempraktikannya secara langsung.

Pemanfaatan Program *Casyopee* dalam Pembelajaran Geometri

Casyopee adalah singkatan dari *Cacul Symbolique des Possibillites a l'Eseignant et aux Eleves* (peluang penawaran komputasi simbolik untuk guru dan siswa). *Casyopee* bagian dari CAS (*Computer Algebra System*) yang lahir dari inisiatif guru dan peneliti pendidikan lebih dari 10 tahun yang lalu yang tergabung ke dalam wadah yang bernama Remath Eropa (software lain dari Remath adalah Anulset, Aplusix, Machine Lab, Cruislet, dan Mopix). Proyek penggunaan *Casyopee* ini telah sukses dilakukan di Perancis (Yuliana, 2015).

Casyopee memiliki dua jendela yaitu jendela aljabar dan jendela geometri dinamis. Fasilitas yang tersedia dalam jendela aljabar: a) perhitungan fungsi, b) representasi grafik fungsi, c) penggunaan parameter fungsi, d) perhitungan numerik atau simbolik perhitungan dengan fungsi, e) sebagai bantuan untuk membuktikan sifat dari suatu fungsi. Sedangkan fasilitas di

jendela geometri dinamis: a) geometris konstruksi dari objek (titik, segmen, garis, lingkaran), b) penciptaan perhitungan geometris dari formula simbolik yang prosedural, c) eksplorasi numerik, d) penciptaan fungsi geometris menggunakan perhitungan, e) pemodelan fungsi-fungsi geometris menjadi fungsi aljabar di tab aljabar.

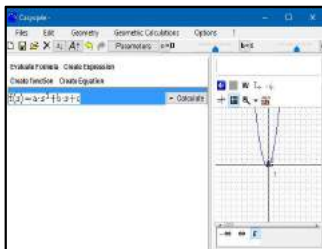


(i) Bangun segitiga dengan luas 21 satuan

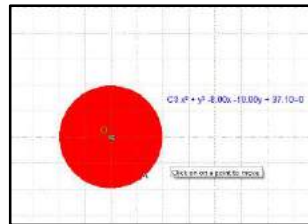
Casyopee dapat digunakan untuk menentukan luas daerah bangun datar, seperti luas bidang segitiga. Untuk membuat bidang datar segitiga, pada jendela geometri, klik menu polygon lalu gambarkan tiga titik pada lembar kerja lalu klik sehingga muncul luas daerah yang dimaksud. Untuk mengetahui luas segitiga, klik kanan pada segitiga lalu pilih display area. *Casyopee* juga dapat menampilkan daerah segitiga dengan arsiran diagonal, seperti pada gambar disamping. Cara untuk menampilkan besar sudut dari ketiga sudut tersebut adalah sama dengan program *Geogebra*.

Pada program *Geogebra*, segitiga yang telah dibuat secara otomatis akan menampilkan nama segitiga yaitu $\triangle ABC$, dengan panjang sisi a , b dan c , serta titik-

titik pada polygon dapat digeser sesuai keinginan. Namun *Casyopee* tidak menampilkan nama bangun secara otomatis dan tidak dapat menggeser titik-titik polygon.



Sama halnya *Geogebra*, *Casyopee* juga dapat digunakan untuk mengeksplorasi karakteristik parabola dengan persamaan $f(x) = a(x - b)^2 + c$. *Casyopee* dapat menampilkan dua lembar kerja sekaligus yaitu lembar kerja aljabar dan geometri seperti pada gambar disamping. Untuk membuat parabola, terlebih dahulu menulis persamaan $f(x)$ pada lembar kerja aljabar, setelah itu klik f pada lembar kerja geometri untuk menampilkan gambar dari fungsi $f(x)$. Nilai a, b dan c dapat diubah sesuai keinginan, sehingga siswa dapat mengamati perubahan yang terjadi pada parabola tersebut. *Casyopee* dapat bekerja lebih efektif pada materi fungsi mengingat fitur khas *Casyopee* yang dapat membuat parameter secara interaktif (Yuliana, 2015).



Lingkaran dengan pusat
O. Area : $x^2 + y^2 - 8x - 10y + 37.10 = 0$

Casyopee dapat membantu siswa untuk memahami konsep lingkaran (Yuliana, 2015). Lingkaran adalah kurva tertutup sederhana yang khusus, yang tiap titik pada lingkaran itu berjarak sama dari suatu titik yang disebut pusat lingkaran. *Software* ini juga mempermudah siswa untuk mengetahui suatu persamaan yang membentuk sebuah lingkaran.

Cara untuk menampilkan persamaan lingkaran tersebut yaitu klik kanan pada keliling lingkaran, pilih fill, kemudian klik kanan pada permukaan lingkaran dan pilih display area. Penggunaan *Geogebra* pada materi lingkaran terbilang lebih efisien dibandingkan dengan *Casyopee*. *Geogebra* dapat menampilkan persamaan lingkaran secara otomatis dibandingkan *Casyopee* yang harus melakukan beberapa langkah terlebih dahulu.

Penggunaan *Casyopee* tidak semudah dalam menggunakan *Geogebra*. Kita dapat membuat lingkaran dengan mudah hanya dengan menulis suatu fungsi pada input. Namun jika kita menulis suatu fungsi pada *create function* dalam *Casyopee*, lingkaran yang muncul pada jendela grafik

berukuran kecil tidak dapat diperbesar dan dapat digeser namun tidak merubah nilai fungsi.

Kelebihan dan kekurangan *Casyopee* dalam pembelajaran matematika

Kelebihan *Casyopee* dalam pembelajaran matematika dalam Yuliana (2015), antara lain: a) *Casyopee* dapat diakses dengan mudah di internet dan gratis di <http://www.casyopee.eu>. Sehingga membuka peluang bagi siapa saja yang ingin memanfaatkan *software* ini dalam pembelajaran matematika. b) *Casyopee* terdiri dari dua jendela yaitu jendela aljabar dan jendela geometri sehingga suatu ekspresi pada jendela aljabar bersesuaian dengan suatu objek pada jendela geometri dan sebaliknya. c) Fitur *Casyopee* yang khas yaitu dapat membuat perintah set angka dan parameter untuk menentukan domain interaktif sangat bersesuaian dengan materi fungsi. Fungsi didefinisikan dengan formula yang melibatkan fungsi variabel, dan domain yang memadai. d) Dari penelitian-penelitian yang dilakukan di negara asal *software* ini yaitu perancis, *Casyopee* dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam belajar matematika. e) *Casyopee* dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa dalam belajar matematika karena siswa dituntut dapat mengubah bahasa verbal pada materi pelajaran menjadi bahasa matematika untuk dituangkan pada menu *software* ini. f) Guru dapat menggunakan bahan ajar

matematika dengan menggunakan *Casyopee* yang bersifat eksploratif bukan informatif, sehingga siswa dapat menuangkan ide dan gagasan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Kekurangan *Casyopee* dalam pembelajaran matematika antara lain: a) Pada awal penggunaan *software Casyopee*, siswa akan mendapat sedikit kesulitan karena baru menyesuaikan dengan *software* baik itu menu ataupun fitur-fiturnya. b) belum ada buku petunjuk penggunaan *Casyopee*, sehingga menuntut seseorang yang ingin memperdalam mempelajari secara otodidak.

Penerapan *Casyopee* secara terus-menerus di negara Perancis telah berhasil meningkatkan kemampuan matematis siswa. Dampak dari penggunaan *Casyopee* adalah siswa menjadi lebih tertarik mempelajari sendiri materi matematika karena mereka merasakan dapat menerapkan ide serta memperoleh banyak pengalaman belajar dalam proses masalah matematika (Nelly Yuliana, 2015).

Keterkaitan *Geogebra* dan *Casyopee* dengan motivasi belajar siswa

Dengan segala kemampuan yang dimiliki *Geogebra* dan *Casyopee* dalam memvisualisasikan materi geometri ini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam mempelajari materi-materi geometri, diantaranya sebagai berikut:

Geometri transformasi merupakan materi yang di dalamnya berisi berbagai aturan rumus untuk melakukan translasi, refleksi dan rotasi. Pembelajaran tidak akan bermakna jika siswa hanya menghafal rumus-rumus yang diberikan oleh guru dalam memecahkan suatu masalah. Dengan bantuan *Geogebra* dan *Casyopee*, siswa akan merasa lebih tertarik dalam melakukan transformasi, karena siswa dapat melihat perubahan yang terjadi pada $\Delta ABC'$ secara langsung ketika merubah arah dan menggeser vektor, titik maupun garis. Ketertarikan siswa akan berimbas pada peningkatan rasa ingin tahu, minat belajar, dan keaktifan siswa di dalam kelas hal ini dapat menyebabkan siswa lebih produktif di dalam proses pembelajaran.

Pada pembelajaran grafik fungsi kuadrat berbantuan *Geogebra* mampu meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa. Hal tersebut disebabkan karena *Geogebra* belum pernah digunakan oleh siswa sehingga siswa merasa penasaran dan tertarik untuk mencoba mengeksplorasi materi grafik fungsi kuadrat (Widyaningrum & Murwanintyas, 2012). Penggunaan *Casyopee* juga dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena mereka merasa tertarik dan senang dalam memilih variabel untuk menampilkan grafik dari suatu fungsi (Lagrange & Tran, 2010).

Geogebra dan *Casyopee* dapat menampilkan besar sudut, panjang sisi dan luas bangun segitiga dan segiempat serta

membantu siswa untuk menunjukkan segitiga yang berbentuk siku-siku dan yang bukan. Untuk itu, siswa lebih tertarik dan termotivasi untuk mengikuti pembelajaran serta lebih memahami materi (Permadi & Rudhito, 2012).

Penerapan *Geogebra* dan *Casyopee* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi lingkaran. Siswa dapat membuat lingkaran dengan ukuran yang diinginkan. Dari definisi lingkaran, siswa dapat membuktikan apakah tiap titik pada lingkaran itu berjarak sama dari suatu titik yang disebut pusat lingkaran. Dari proses tersebut terlihat bahwa siswa memiliki rasa ingin tahu, ketertarikan dan motivasi belajar yang baik dalam mengeksplorasi lingkaran sehingga ia dapat memahami konsep lingkaran.

Siswa SMA bahkan mahasiswa yang mengambil jurusan matematika, terkadang mengalami kesulitan dalam membuat grafik berbentuk hiperbolik dan bola. Kesulitan tersebut tidak serta merta dapat diatasi hanya dengan melihat beberapa contoh grafik dari suatu fungsi tanpa adanya praktik secara langsung. Kesulitan memahami grafik fungsi dapat menyebabkan siswa malas untuk melanjutkan belajarnya. Dengan memanfaatkan *Geogebra*, siswa dapat membuat grafik hiperbolik dan bola dari suatu fungsi sebanyak yang mereka inginkan. Siswa akan terus mencoba sampai akhirnya ia memahami dan menemukan pola

dari suatu fungsi yang membentuk grafik hiperbolik maupun fungsi yang membentuk grafik bola. Pemahaman dan penemuan pola tersebut dikarenakan siswa dapat mengamati secara langsung perubahan bentuk grafik yang berasal dari fungsi-fungsi yang telah di input. Dari aktivitas tersebut menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa meningkat untuk menemukan konsep grafik fungsi dengan berbantuan *Geogebra*.

Pemanfaatan *Geogebra* dapat memberikan pengalaman visual kepada siswa dalam berinteraksi dengan objek-objek matematika. Hal ini dapat mendorong motivasi belajar siswa karena dapat memperjelas dan mempermudah pemahaman terhadap objek-objek matematika yang bersifat abstrak (Mahmudi, 2010).

Menurut Uno (2011) indikator motivasi belajar meliputi: a) adanya hasrat dan keinginan berhasil, b) dorongan dan kebutuhan belajar, c) adanya harapan dan cita-cita masa depan, d) adanya penghargaan dalam belajar, e) adanya kegiatan menarik dalam belajar, f) adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan seorang siswa dapat belajar dengan baik.

Implementasi *Geogebra* dan *Casyopee* dalam pembelajaran geometri, hasrat dan keinginan untuk berhasil timbul diakibatkan adanya kegiatan yang menarik dalam belajar yaitu siswa dapat bereksplorasi dan bereksperimen terhadap masalah-masalah geometri dengan bantuan

Geogebra dan *Casyopee*. Dengan adanya *Geogebra* dan *Casyopee* memungkinkan siswa dapat belajar dengan baik dalam pembelajaran geometri, karena *software* tersebut mampu menampilkan gambar dan grafik dengan jelas, tepat, dan akurat. Hal tersebut mendorong siswa untuk dapat memahami konsep geometri. Tanpa disadari, segala aktivitas yang dilakukan oleh siswa menunjukkan adanya keinginan untuk berhasil dalam memahami konsep geometri. Hal ini di perkuat dengan adanya aktivitas pemecahan masalah berbantuan *Geogebra* dan *Casyopee* dilakukan secara terus menerus hingga tujuan yang diinginkan dapat tercapai yaitu mampu memahami konsep geometri dan mampu menyelesaikan masalah geometri.

Kesimpulan

Geogebra dan *Casyopee* merupakan *software open source*, artinya siswa dapat dengan mudah mengunduh *software* tersebut secara gratis, sehingga mereka dapat menggunakannya secara individu di kelas maupun di rumah dengan leluasa. Kemampuan *Geogebra* dan *Casyopee* dalam memvisualisasikan materi geometri yang abstrak serta memudahkan siswa dalam melakukan pemecahan masalah, menyebabkan motivasi belajar siswa meningkat.

Motivasi belajar siswa dapat terlihat pada aktivitas siswa di dalam kelas, seperti lebih aktif dan produktif dalam membuat

generalisasi ide-ide matematika. Rasa ingin tahu dan ketertarikan siswa juga diindikasikan dapat meningkat dalam menyelesaikan masalah geometri maupun memahami konsep-konsep geometri. Hal tersebut disebabkan karena siswa lebih leluasa dalam mengeksplorasi serta bereksperimen dengan menggunakan fitur-fitur yang disajikan dalam *Geogebra* dan *Casyopee*. Hal ini diperkuat dengan penjelasan keterkaitan antara indikator motivasi belajar yang di kemukakan oleh Uno (2011) dengan pembelajaran geometri berbasis *Geogebra* dan *Casyopee* yang menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa pada materi geometri dapat terwujud dengan adanya *Geogebra* dan *Casyopee*.

Saat ini, masih sulit untuk menemukan tutorial dalam menggunakan *Casyopee* dibandingkan dengan *Geogebra*. Dari pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa cara menggunakan *Geogebra* terbilang lebih mudah dibandingkan dengan *Casyopee*.

Daftar Pustaka

- Aliyah, M. (2014). *Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Materi Ruang Dimensi Tiga dengan Pendekatan Kontekstual Peserta Didik Kelas X Semester Genap Man Bawu Jepara Tahun Pelajaran 2014/2015*. Skripsi pada UIN Walisongo Semarang: tidak diterbitkan
- Casyopee (n.d.). <http://www.casyopee.eu/index.php?lng=en>
- Depdiknas. (2006). “Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan”. Pusat kurikulum, jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Lagrange, J.B and Tran, K.M. (2010). Learning about Function with a Geometrical and Symbolic Software Environment: a Study of Students Instrumental Genesis along Two Years. http://atcm.mathandtech.org/ep2010/regular/3052010_18465.pdf
- Mahmudi, A. (2011). “Membelajarkan Geometri dengan Program *Geogebra*”. Makalah Pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika LPM UNY, Yogyakarta.
- Permadi, F.D. dan Rudhito, M.A. (2012). “Efektifitas Pembelajaran dengan Program *Geogebra* Dibanding Pembelajaran Konvensional Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII Smp Pangudi Luhur Gantiwarno Klaten”. Makalah pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta.
- Supriadi, N. dkk. (2014). “Developing High-Order Mathematical Thinking Competency on High School Students’ Through *Geogebra*-Assisted Blended Learning”.

- Mathematical Theory and Modeling*.
4, (6), 57-65.
- Suripto. (2015). Memotivasi Siswa Dalam Belajar Matematika. [Online]. Tersedia:
http://www.kompasiana.com/riptomadesan/memotivasi-siswa-dalam-belajarmatematika_552947156ea834372f8b45c3. [24 Juni 2015].
- Suwarno. (2012). Media Pembelajaran Matematika dengan Geogebra (Topik Tiga Dimensi). Buletin STKIP Surya, 2.
- Umar. (2015). Peran Teknologi Bagi Kemajuan Pendidikan. [Online]. Tersedia:
http://www.kompasiana.com/umar_2/5/peran-teknologi-bagi-kemajuan-pendidikan_5528b0af1612c7c8b45a3. [24 Juni 2015].
- Uno, H.B. (2011). *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Widyaningrum, Y.T. dan Murwanintyas, C.E. (2012). “Pengaruh Media Pembelajaran Geogebra Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat Di Kelas X SMA Negeri 2 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2012/2013”. Makalah Pada Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, Yogyakarta.
- Yati, S. (2015). Pentingnya Motivasi. [Online]. Tersedia:
http://www.kompasiana.com/macencer/pentingnyamotivasi_552b6c056ea834bc468b4570. [24 Juni 2015].
- Yuliana, N. (2015). “Casyopee Dalam Pembelajaran Matematika”. *Mathematics and Education*. 2, (3), 165-172.