

**PEMANFAATAN AUTOGRAPH SEBAGAI MEDIA
PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN
MENERAPKAN MODEL PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH (PBM)**

**AUTOGRAPH USE AS A LEARNING MEDIA WITH MATH
APPLYING THE MODEL OF LEARNING
BASED PROBLEM (LBP)**

Nailul Himmi Hasibuan

Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau Kepulauan, Batam
nailul.hsb@gmail.com

Abstrak

Tulisan ini mengkaji tentang pemanfaatan autograph sebagai sumber belajar matematika yang dikombinasikan dengan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pembelajaran yang dimulai dengan masalah dunia nyata sehingga siswa agar dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dengan kemampuan berpikir yang dimilikinya, dengan mengacu pada lima langkah pokok, yaitu: orientasi siswa pada masalah, mengorganisir siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Autograph adalah software software yang sangat serbaguna dan dinamis sebagai media pembelajaran untuk belajar dan mengajar matematika tingkat menengah berupa menggambar titik, ruas garis, vektor, garis, poligon, irisan kerucut, dan kurva dua dimensi. Dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah yang memanfaatkan autograph dapat meningkatkan pemahaman konsep, penalaran, kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: *Pembelajaran Matematika, PBL, dan Autograph*

Abstract

This paper examines the use of autographs as a source of learning mathematics combined with Problem Based Learning (PBL). Problem-based learning is a learning that begins with real world issues so that students in order to construct his own knowledge with the ability to think it has, with reference to the five main steps, namely: orientation of students on the issue, organizing students to learn, guiding the investigation of individual and group, develop and present the work and analyze and evaluate the problem-solving process. Autograph software is software that is very versatile and dynamic as a learning medium for learning and teaching mathematics in the form of a mid-level draw point, line segment, vector, line, polygon, conic sections, and two-dimensional curve. By implementing problem based learning model that utilizes autographs can increase the understanding of concepts, reasoning, critical thinking skills and students' mathematical communication.

PENDAHULUAN

Perubahan cepat dan pesat sering terjadi dalam berbagai bidang seperti pendidikan, politik, ekonomi, ilmu pengetahuan, teknologi serta budaya. Hal ini membuat semua pihak dapat memperoleh informasi dengan melimpah, cepat, dan mudah dari berbagai sumber dan tempat didunia. Hal ini sesuai dengan fungsi pendidikan nasional yang terdapat dalam Undang-Undang Republik Indonesia No 20 Tahun 2003 pasal 3 (Depdiknas, 2003) yaitu:

“Mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab”.

Selain itu pendidikan merupakan ujung tombak dalam mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang handal, karena pendidikan dapat mendorong memaksimalkan potensi siswa sebagai calon SDM yang handal untuk dapat bersikap kritis, logis dan inovatif dalam menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Namun, tidak memungkinkan untuk seseorang dalam mempelajari semua ilmu pengetahuan dan informasi yang tersedia karena ilmu pengetahuan tersebut sangat banyak serta tidak semua ilmu pengetahuan berguna dan diperlukan oleh setiap individu. Kondisi ini merupakan tantangan oleh orang-orang pendidik untuk mampu memilih dan mengolah informasi atau pengetahuan dengan efektif dan efisien.

Pembelajaran matematika disekolah adalah pembelajaran yang mengacu pada ketiga fungsi mata pelajaran matematika yaitu, sebagai alat, pola pikir dan ilmu atau pengetahuan. Dimana bahan kajian matematika berupa berhitung, ilmu ukur dan aljabar. Dua hal penting yang merupakan bagian dari tujuan pembelajaran matematika adalah pembentukan sifat dengan berpikir kritis dan kreatif. Hal ini sesuai dengan standar untuk satuan pendidikan dasar dan menengah mata pelajaran matematika (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No 32 Tahun 2013 Tentang Standar Pendidikan Nasional) telah disebutkan bahwa mata pelajaran matematika

perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif. Sesuai dengan kurikulum 2013 yang dilakukan di Indonesia adalah untuk mengubah proses pembelajaran dari siswa yang diberi tahu menjadi siswa yang mencari tahu, proses penilaian dari yang berbasis output menjadi berbasis proses dan output serta menyeimbangkan *softskill* dan *hardskill*. Salah satu *hardskill* yang dituntut pada kurikulum 2013 maupun kompetensi abad 21 harus dibangun adalah kemampuan berpikir kritis.

Pada kurikulum 2013, disarankan untuk menggunakan model pembelajaran yang dapat menuntun siswa untuk aktif dalam pembelajaran. Model-model pembelajaran tersebut antara lain: *project based learning*, *problem based learning*, dan *discovery learning* (pembelajaran penemuan). Dalam memilih model pembelajaran hendaklah yang dapat digunakan untuk mengakomodasi pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir serta *self efficacy* siswa tersebut diantaranya pembelajaran berdasarkan masalah. Arends (Trianto: 2011) *Problem based learning* merupakan pendekatan pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada masalah autentik sehingga mereka dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan tingkat tinggi, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Hal senada juga di ungkapkan oleh Herman (2007) bahwa tersedianya masalah untuk siswa merupakan syarat awal yang harus dipenuhi dalam pembelajaran berbasis masalah dan merupakan bagian tak terpisahkan dari bahan ajar. Masalah yang relevan untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi siswa adalah berupa masalah kontekstual.

Tiga komponen yang berperan sentral dalam pembelajaran berbasis masalah berupa bahan ajar, interaksi kelas dan intervensi guru sehingga dalam kegiatan pembelajaran terjadi pemusatan perhatian kepada siswa. Adapun karakteristik pembelajaran berbasis masalah menurut Rusman (2012) permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar, permasalahan berasal dari dunia nyata, permasalahan membutuhkan perspektif ganda, permasalahan menantang pengetahuan yang dimiliki siswa, memanfaatkan pengetahuan yang beragam, serta belajar untuk berkolaboratif, komunikatif dan kooperatif.

Pentingnya mengajar dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis harus dipandang sebagai sesuatu yang penting dan tidak bisa disepelekan lagi. Penguasaan kemampuan berpikir kritis tidak cukup dijadikan sebagai tujuan pendidikan semata, tetapi juga sebagai proses fundamental yang memungkinkan siswa untuk mengatasi dimasa mendatang. Rendahnya

Nailul: Pemanfaatan Autograph.....

kemampuan berpikir kritis ini dikarenakan kurang masuknya stimulus yang diberikan guru kepadanya atau tanggapan untuk mempelajari sesuatu dengan perasaan senang. Untuk itu Glasgow mengemukakan *Doing Science* (Hamdani: 2011). Dimana hendaknya siswa mengambil tanggung jawab yang lebih besar dalam belajar. Dimana siswa mengambil peran yang lebih dinamis untuk melakukan apa yang seharusnya mereka lakukan.

Majerek (2014) mengatakan kendala dalam mengajarkan matematika antara lain memahami konsep tanpa adanya ilustrasi yang cukup, menggambar matematika dengan cara sederhana yaitu dengan menggambarkannya dikertas, objek matematika yang ada tidak dapat menyeluruh dari keseluruhan konsep matematika. Untuk itu NCTM (2000: 11) menegaskan enam prinsip mendasar untuk pembelajaran matematika yang berkualitas tinggi. Enam prinsip itu adalah *equality, curriculum, teaching, learning, assessment and technology*. Dari enam prinsip tersebut media termasuk ke dalam prinsip yang ke enam, yaitu *technology*. Teknologi sangat perlu dalam pembelajaran matematika yang dapat mempengaruhi kegiatan belajar mengajar matematika.

Dengan kemajuan teknologi dalam pembelajaran sudah mencakup pemanfaatan komputer dalam menunjang perbedaan kualitas pembelajaran. Salah satu alat bantu yang efektif dan efisien adalah dengan menggunakan *Autograph*. *Autograph* merupakan salah satu *software* yang bisa dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika, terutama dalam materi persamaan integral. Program-program komputer sangat ideal untuk dimanfaatkan dalam pembelajaran konsep-konsep matematika yang menuntut ketelitian tinggi, konsep, penyelesaian grafik secara tepat, cepat, dan akurat. Inovasi pembelajaran dengan bantuan komputer sangat baik untuk diintegrasikan dalam pembelajaran konsep-konsep matematika, terutama yang menyangkut transformasi geometri, kalkulus, statistika, dan grafik fungsi.

Software Autograph adalah salah satu media yang dapat digunakan dalam mempelajari tentang dua dimensi, tiga dimensi, statistik, transformasi, geometri, persamaan, koordinat, differensial, grafik, aljabar dan lain-lain. Menurut Ahmadi (Rusdianto, dkk: 2012) *Autograph* dapat meningkatkan wacana ilmiah dalam kelas matematika yang mengarahkan siswa kepada pengalaman belajar investigasi dan pemecahan masalah matematika. *Autograph* akan membantu guru dan siswa untuk melihat hubungan antara representasi visual dan simbolik dan wacana

ilmiah yang selanjutnya akan menciptakan lingkungan untuk menggunakan istilah-istilah yang benar dan konsep-konsep yang dialami.

Autograph (Afriati & Saragih: 2012) adalah program komputer yang baru yang terdiri dari tiga model: 1) 1D (satu dimensi) digunakan untuk statistik dan peluang; 2) 2D (dua dimensi) untuk grafik, koordinat, transformasi, dan bivariat data; 3) 3D (tiga dimensi) untuk grafik, koordinat dan transformasi. Ada dua level dalam pengoperasian *Autograph*, operasi "standard" dan operasi "advanced". Tingkat "standard" memiliki tingkatan yang sangat sederhana. Pada tingkatan operasi "advanced", lebih banyak masalah-masalah menantang dan dapat melakukan investigasi. Beberapa fitur dalam *Autograph* antara lain: 1) "whiteboard mode"; 2) *Equation entry*; 3) *Interpreting data in 1 and 2 dimensions*; 4) *Slow plot*.

Pembelajaran Matematika

Menurut Johnson dan Myklebust (dalam Abdurrahman, 2009) matematika adalah bahasa simbolis yang fungsinya praktis untuk mengekspresikan hubungan-hubungan kuantitatif dan keruangan sedangkan fungsi teoritisnya adalah untuk memudahkan berfikir. Lerner (dalam Abdurrahman, 2009:253) mengemukakan bahwa kurikulum bidang studi matematika hendaknya mencakup tiga elemen yaitu konsep, keterampilan dan pemecahan masalah.

Konsep menunjukkan pada pemahaman dasar. Siswa mengembangkan suatu konsep ketika mereka mampu mengklarifikasikan atau mengelompokkan benda-benda atau ketika mereka dapat mengasosiasikan suatu nama dengan kelompok benda tertentu. Jika konsep menunjuk pada pemahaman dasar, maka *keterampilan* menunjuk pada sesuatu yang dilakukan oleh seseorang. Keterampilan cenderung berkembang dan dapat ditingkatkan melalui latihan. *Pemecahan masalah* adalah aplikasi dari konsep dan keterampilan. Dalam pemecahan masalah biasanya melibatkan beberapa kombinasi konsep dan keterampilan dalam suatu situasi baru atau situasi yang berbeda.

Dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006, mata pelajaran Matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut: 1). Memahami konsep Matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi Matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau

Nailul: Pemanfaatan Autograph.....

menjelaskan gagasan dan pernyataan Matematika; (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model Matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan Matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)

Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) diadopsi dari istilah Inggris yaitu *Problem Based Instruction* (PBI). Arends (Trianto, 2011: 98) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran dimana siswa mengerjakan permasalahan yang autentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri. Barrows (Zabit, 2010: 20) mendefinisikan pembelajaran berbasis masalah sebagai pembelajaran yang dihasilkan dari proses bekerja menuju pemahaman atau resolusi masalah. Jonassen (Burris, 2007: 107) dan Geijselaers (Graff, 2003: 657) menyatakan pembelajaran berbasis masalah merupakan teori belajar dengan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri yang berasal dari permasalahan yang nyata dalam penyelesaiannya. Selanjutnya, Tan (Rusman, 2012: 229) menyatakan pembelajaran berbasis masalah merupakan penggunaan berbagai macam kecerdasan yang diperlukan untuk melakukan konfrontasi terhadap tantangan dunia nyata, kemampuan untuk menghadapi segala sesuatu yang baru dan kompleksitas yang ada.

Dalam model pembelajaran berbasis masalah guru berperan untuk menyajikan masalah, mengajukan pertanyaan, memfasilitasi penyelidikan dan dialog. Di samping itu guru memberikan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan inkuiri dan kemampuan intelektual siswa. Model pembelajaran ini juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan aktivitas belajar siswa baik secara individual maupun secara kelompok. Melalui masalah-masalah ini, siswa dapat menemukan kembali pengetahuan konsep-konsep dan ide-ide yang esensial dari materi pelajaran dan membangunnya ke dalam struktur kognitif. Sehingga dari penjelasan diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis masalah

merupakan suatu pembelajaran yang berasal dari masalah nyata sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan dengan menggunakan kemampuan berpikir yang dimilikinya.

Adapun sintaks pembelajaran berbasis masalah mengacu pada lima langkah yang dimaksud diawali dari orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Trianto (2011: 96) menyatakan bahwa model PBM memiliki kelebihan dan kekurangan dalam proses belajar mengajar. Adapun kelebihan model pembelajaran berbasis masalah adalah: (1) Realistik dengan kehidupan siswa; (2) Konsep sesuai dengan kebutuhan siswa; (3) Memupuk sifat *inquiry* siswa; (4) Retensi konsep menjadi kuat; dan (5) Memupuk kemampuan *problem solving*. Sementara kekurangan model PBM antara lain: (1) Persiapan pembelajaran (alat, problem, konsep) yang kompleks; (2) Sulitnya mencari problem yang relevan; (3) sering terjadi *miss*-konsepsi; dan (4) Memerlukan waktu yang cukup panjang.

Disamping mempunyai kelebihan dan kelemahan, Zabit (2010: 20) pembelajaran berbasis masalah (PBM) juga memperhatikan karakteristik siswa yang cocok diterapkan model pembelajaran berbasis masalah diantaranya: (1) Siswa yang mandiri atau otonom; (2) Siswa yang memiliki kemampuan yang tinggi; (3) Siswa yang mau bekerja secara individu dan kelompok; (4) Siswa yang mau berkomunikasi secara aktif dalam pembelajaran; (5) Siswa yang mampu melihat masalah dari multi dimensi dan mampu memahami masalah yang lebih mendalam, dan (6) Siswa yang mampu berpikir kritis, kreatif, berpikir tingkat tinggi dan keterampilan sains.

Autograph

Autograph adalah *software* komputer untuk pendidikan matematika. *Autograph* adalah sebuah *software* yang sangat serbaguna dan dinamis sebagai media pembelajaran untuk belajar dan mengajar matematika tingkat menengah yang dikembangkan oleh *Douglas Butler*. *Douglas Butler* adalah seorang matematikawan lulusan dari *Mathematics and Electrical Sciences at Cambridge University*, dan telah bergabung dengan *EMI Records*. *Douglas* juga mengajar disekolah *secondary Mathematics* kurang lebih selama 30 tahun. Kemudian *Douglas* juga pernah menjadi *Head of Mathematics at Oundle School (Peterborough UK)* pada tahun 1990, dan pernah juga

Nailul: Pemanfaatan Autograph.....

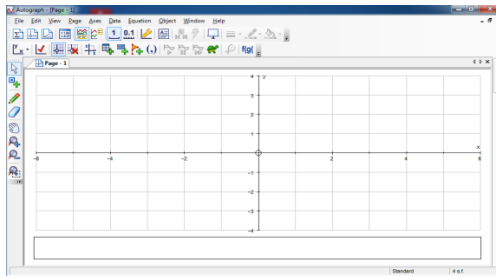
menjadi *Chairman of the MEI Schools project, a leading UK curriculum development project*, selama enam tahun.

Autograph dapat merubah cara belajar konvensional dengan ceramah menjadi belajar di kelas yang dipimpin oleh siswa dimana siswa belajar dengan investigasi. Guru hanya sebagai fasilitator. Software ini dapat membantu guru dan siswa untuk melihat hubungan antara visual dan penyajian secara simbol. *Autograph* (Afriati & Saragih: 2012) adalah program komputer yang baru yang terdiri dari tiga model: 1) 1D (satu dimensi) digunakan untuk statistik dan peluang; 2) 2D (dua dimensi) untuk grafik, koordinat, transformasi, dan bivariat data; 3) 3D (tiga dimensi) untuk grafik, koordinat dan transformasi.

Ada dua level dalam pengoperasian *Autograph*, operasi "standard" dan operasi "advanced". Tingkat "standard" memiliki tingkatan yang sangat sederhana. Pada tingkatan operasi "advanced", lebih banyak masalah-masalah menantang dan dapat melakukan investigasi. Beberapa fitur dalam *Autograph* antara lain: 1) "*whiteboard mode*" adalah Model tampilan berwarna putih dapat diperoleh dengan cara mengklik pada dasar dari *Autograph*; 2) *Equation entry* adalah Bagian penting dalam fitur *Autograph* adalah memasukkan persamaan dengan cara yang sederhana, tanpa ada perkalian tanda yang dibutuhkan dan konstanta dapat dimasukkan dengan bebas. 3) *Interpreting data in 1 and 2 dimensions* adalah Data dapat dimasukkan dalam *Autograph*, dan dapat di ambil dari data excel ataupun dari web-site. 4) *Slow plot* adalah untuk dapat melihat berbagai hal dari satu fungsi.

Pembelajaran matematika bagi siswa tingkat sekolah dan perguruan tinggi membutuhkan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dan guru dalam pembelajaran di kelas. Media software *Autograph* merupakan media pembelajaran yang dinamis yang lebih efektif, lebih efisien, dan lebih menyenangkan bagi siswa dan guru. Dengan *Autograph* siswa dapat meningkatkan interaksi dan imajinasinya serta dapat menggunakannya secara mandiri dan membantu siswa memahami prinsip-prinsip dari materi yang dipilih seperti statistik, transformasi dan koordinat pada 1D dan 2D.

Berikut ini gambar tampilan Utama *Autograph*.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 1. Tampilan Layar Autograph

Autograph pada Pembelajaran Berbasis Masalah

Pada salah satu karakteristik dalam pembelajaran berbasis masalah dimana terjadi proses menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada proses ini sangat baik dengan memanfaatkan autograph. Masalah yang disajikan dalam kehidupan sehari-hari yang kemudian di konstruksi siswa sendiri dalam menggunakan autograph sehingga siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan. Menurut Piaget (Thobroni, 2015: 76) dalam pembelajaran siswa harus saling berinteraksi. Dengan adanya interaksi siswa dapat melakukan analisis antar sesama siswa. Pada tahap ini dapat membantu siswa untuk menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir siswa sendiri maupun keterampilan investigasi yang telah dilakukan dan keterampilan intelektual yang telah digunakan. Dan pada proses ini harus ada penguatan sesuai dinyatakan Skinner bahwa hasil belajar harus segera diberitahukan kepada siswa mana yang benar dan salah, jika salah harus dilakukan pembenaran dari kesalahan itu.

Rusman, dkk (2011 : 97) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer merupakan program pembelajaran dengan menggunakan software computer (CD pembelajaran) berupa program computer yang berisi tentang muatan pembelajaran meliputi : judul, tujuan, materi pembelajaran, serta evaluasi pembelajaran. Pendapat ahli tersebut menjelaskan bahwa software atau perangkat lunak menunjuk pada program dan alat bantu lain yang bersifat menambah kemampuan komputer sebagai alat untuk melaksanakan tugas atau operasi tertentu. Program aplikasi dapat dibuat secara khusus untuk memenuhi kebutuhan khusus atau berupa paket yang mempunyai aplikasi umum.

Software disebut juga perangkat lunak merupakan kumpulan beberapa perintah yang dieksekusi oleh mesin komputer dalam menjalankan pekerjaannya. Perangkat lunak ini merupakan catatan bagi mesin komputer untuk menyimpan perintah, maupun dokumen serta

Nailul: Pemanfaatan Autograph.....

arsip lainnya. Merupakan data elektronik yang disimpan sedemikian rupa oleh komputer itu sendiri, data yang disimpan ini dapat berupa program atau instruksi yang akan dijalankan oleh perintah, maupun catatan-catatan yang diperlukan oleh komputer untuk menjalankan perintah yang dijelankannya.

Untuk mencapai keinginan tersebut dirancang suatu susunan *logika*, logika yang disusun ini melalui perangkat lunak, yang disebut juga dengan program beserta data-data yang diolahnya. Pengolahan pada software ini melibatkan beberapa hal, diantaranya adalah sistem operasi, program dan data. *Software* ini mengatur sedemikian rupa sehingga logika yang ada dapat dimengerti oleh mesin komputer.

Dalam prakteknya, *autograph* dapat digunakan secara mandiri (artinya tanpa aplikasi lain) atau dapat juga dikombinasikan dengan aplikasi yang lain. Selain itu perlu diperhatikan bahwa dalam praktek pembelajaran di kelas hendaknya mempertimbangkan proses yang baik dan tepat. Dengan berdasar pendekatan saintifik, seperti yang ditekankan pada Kurikulum 2013, maka proses pembelajaran disajikan dalam beberapa langkah diantaranya: (1) Mengamati; (2) Menanya; (3) Mengumpulkan informasi/ eksperimen; (4) Mengasosiasikan/ mengolah informasi; dan (5) Mengkomunikasikan. Penggunaan *autograph* dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses-proses tersebut karena fitur yang disediakan oleh *autograph* sudah cukup lengkap tinggal bagaimana guru dapat membuat media serta meramunya dalam proses pembelajaran.

Salah satu pembelajaran menggunakan autograph adalah sebagai berikut:



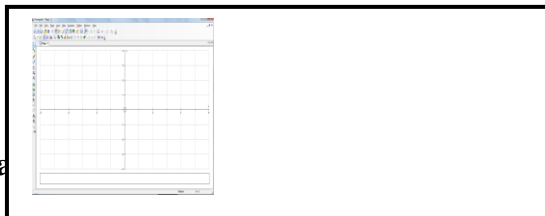
Klik dua kali (double-klik) pada icon **Autograph pada desktop**

Pada saat Autograph terbuka maka akan ada tampilan seperti di bawah ini:



Pilih **Advance** → **OK**

Setelah itu maka akan terlihat tampilan Autograph seperti ini:



sheet dua dimensi.

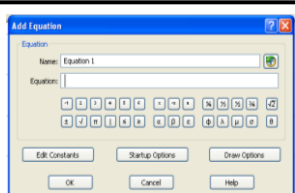


klik **File** pada menu bar → Pilih **New 2D Graph Page** →



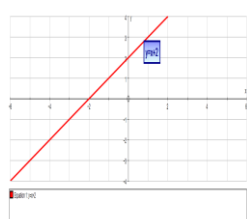
Gambar 6. Tampilan pertama dari 2D

persamaan integral tak tentu



Gambar 7. Icon Add Equation

Untuk mendapatkan sketsa grafik dari suatu persamaan, maka pada menu bar, klik **Add Equation** → ketikkan persamaan fungsi integral yang diinginkan pada baris kosong **Equation** → Pilih **OK**

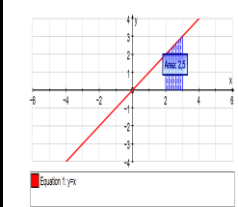


Gambar 8. Grafik Integral $y = x + 2$

pada menu bar, klik **Add Equation** → ketikkan $y = x + 2$ pada baris kosong **Equation** → Pilih **OK**. Hasilnya diperlihatkan pada gambar di samping



pada menu bar, klik **Add Equation** → ketikkan $y = x$ pada baris kosong **Equation**



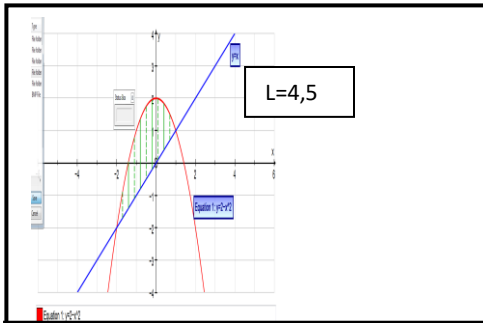
Gambar 10. Grafik Luas Daerah Dari $y = x$, $x = 2$, dan $x = 3$

→ Pilih **OK**. Hasilnya diperlihatkan pada
Kemudian klik **kanan** → Pilih **Find Area** → isi kotak **start point** $x = 2$ dan **end points** $= 3$, sesuai batas atas dan batas bawah yang ada pada soal. Kemudian klik **View** pada menu bar → Pilih **Status Box**, kemudian akan muncul **Area = 2,5** sebagai luas daerah di bawah kurva yang dibatasi oleh $y = x$, untuk $x = 2$ dan $x = 3$, seperti ditunjukkan pada gambar 10 di samping



Nailul: Pemanfaatan Autograph.....

c. Hitunglah Luas Daerah Yang dibatasi oleh kurva parabola $y= 2-x^2$ dan garis $y=x$.



Dengan menyubstitusikan $y=x$ kedalam persamaan $y= 2-x^2$ maka $y= 2-x^2 = x$, $x^2 + x - 2 = 0$
 $(x+2)(x-1) = 0$, Sehingga $x = -2$ dan $x= 1$, pada menu bar, klik **Add Equation** → ketikkan $y=x$ pada baris kosong Equation → Pilih **OK**. Kemudian klik **Add Equation**

Kemudian klik **View** pada menu bar → Pilih **Status Box**, Kemudian akan muncul **Area = 4,5** Sebagai luas daerah di bawah kurva yang dibatasi oleh $y= x$, dan $y=x-2^2$, dengan $x= -2$ dan $x = 1$, seperti ditunjukkan pada gambar 11 di atas.

Datas atas dan datas bawan yang dihasilkan dari substitusi di atas.

seseorang yang bermakna akan mahaman yang

mendalam dan bermakna adalah memahami matematika yang dipelajarinya. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah akan sangat membantu siswa dalam mengembangkan tingkat kemampuan pemahaman matematis dan berpikir kritis siswa, apalagi dikaitkan dengan teknologi berbasis komputer yang menggunakan software Autograph.

Dengan memanfaatkan autograph yang dikolaborasikan dengan PBM akan lebih membantu siswa dalam pembelajaran. Penggunaan *autograph* dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses-proses mengamati, mengumpulkan informasi/ eksperimen, mengasosiasikan/ mengolah informasi; dan mengkomunikasikan hal dikarenakan fitur yang disediakan oleh *autograph* sudah cukup lengkap tinggal bagaimana guru dapat membuat media serta meramunya dalam proses pembelajaran. Sehingga dengan menggunakan kolaborasi PBM dan autograph akan semakin meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, penalaran, kemampuan berpikir kritis dan komunikasi matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrahman, Mulyono. 2009. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, Jakarta: Rineka Cipta
 Afriati,V. dan Saragih, S. 2012. Peningkatan Pemahaman Konsep Grafik Fungsi Trigonometri Siswasmk Melalui Penemuan Terbimbing Berbantuan Software Autograph (The Increase Of Smk Student’s Conceptual Understanding Of Trigonometric Function Graph Through

Guided Inquiry Using Autograph). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol.

18, Nomor 4, Desember 2012.

- Burris, S & Garton, B.L. 2007. Effect of Instructional Strategy on Critical Thinking and Content Knowledge: Using PBL in the Secondary Classroom. *Journal of Agriculture Education*, 48 (1): 106-116.
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Graff, ED. 2003. Characteristic of Problem Based Learning. *Int J.Eng Ed, Vol 19, No 5: 657-662*.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Herman, T. 2007. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Educationist*, Vol 1 No. 1: 47-56.
- Majerek, D. 2014. Application of Geogebra for Teaching Mathematics. *Advances In Science and Technology Research Journal*. Vol 8 (24): pp 51-54.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: USA.
- Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Konsep, Landasan dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana.
- Zabit. 2010. Problem Based Learning on Students Critical Thinking Skills In Teaching Business Education In Malaysia: A Literature Review. *American Journal of Business Education*, Vol 3 No 6: 19-32.