

PEMANFAATAN SOFTWARE APLIKASI ACTIVEINSPIRE UNTUK MELUKIS OBJEK GAMBAR MATEMATIKA

Asnurul Isroqmi

Dosen Universitas PGRI Palembang

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat, menuntut dunia pendidikan untuk selalu menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan. Tuntutan ini menjadikan dunia pendidikan memerlukan inovasi dan kreativitas dari guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Hal ini selaras pula dengan gerakan revolusi mental yang dicanangkan oleh pemerintah, dimana nilai-nilai dari gerakan ini diantaranya adalah inovatif, kreatif dan produktif. Salah satu bentuk inovasi dan kreativitas dalam proses pembelajaran adalah dengan mengembangkan sistem pembelajaran yang berbasis IT (Information Technology). Dalam pembelajaran matematika, pemanfaatan IT khususnya software aplikasi komputer dapat mengembangkan kemampuan matematika dari peserta didik, baik pada berpikir tingkat rendah maupun pada berpikir tingkat tinggi. Salah satu software aplikasi komputer matematika yang banyak digunakan adalah dalam bidang geometri untuk melukis objek matematika. Namun demikian dari sekian banyak aplikasi komputer semacam ini, kebanyakan fitur software tidak dilengkapi dengan alat untuk menggambar seperti mistar, busur, jangka dan lainnya. Kajian ini memperkenalkan software aplikasi komputer yang dapat melukis gambar bangun datar atau ruang, dimana dalam pembuatan gambar menggunakan alat menggambar maya yaitu software aplikasi ActiveInspire, sehingga konsep matematika bagaimana melukis objek-objek bangun datar atau ruang dan hubungannya satu sama lain tertanam kepada pengguna software atau peserta didik.

Kata Kunci : *software, pembelajaran matematika, ActiveInspire.*

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Perkembangan Teknologi Informasi yang sedemikian pesatnya telah banyak mempengaruhi sendi-sendi kehidupan masyarakat di berbagai bidang, termasuk didalamnya adalah bidang pendidikan. Perkembangan ini menuntut dunia pendidikan untuk selalu menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan. Untuk memenuhi tuntutan ini maka dunia pendidikan memerlukan inovasi dan kreativitas dari guru dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Hal ini selaras pula dengan gerakan revolusi mental yang dicanangkan oleh pemerintah saat ini, dimana gerakan ini berisikan nilai-nilai yang diantaranya adalah inovatif, kreatif dan produktif.

Salah satu bentuk inovasi dan kreativitas dalam proses pembelajaran adalah dengan mengembangkan sistem pembelajaran yang berbasis teknologi, berorientasi pada siswa, dan memfasilitasi kebutuhan siswa dengan kegiatan pembelajaran yang menantang, aktif, kreatif, inovatif, efektif, serta menyenangkan dengan mengembangkan kegiatan pembelajaran berbasis IT (Information Technology).

Dalam pembelajaran matematika, pemanfaatan IT, multimedia atau khususnya *software* aplikasi komputer dapat mengembangkan kemampuan matematika dari peserta didik, baik pada berpikir tingkat rendah seperti menghitung, menerapkan rumus matematika secara langsung, melaksanakan prosedur rutin dan algoritmik, maupun pada berpikir tingkat tinggi yang meliputi pemecahan masalah, berkomunikasi secara matematik, mengaitkan ide matematik dengan kegiatan intelektualnya, dan bernalar secara logik. Selain itu pula pemanfaatan multimedia atau *software* aplikasi komputer memiliki kelebihan lain, yaitu memberi fasilitas bagi pengguna untuk mengulang bila diperlukan.

Saat ini banyak sekali *software* aplikasi komputer yang beredar yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika, diantaranya pembelajaran yang berhubungan dengan geometri, yang salah satunya adalah aplikasi komputer untuk membuat/melukis bangun datar atau ruang. Namun demikian dari sekian banya aplikasi komputer semacam ini, kebanyakan *software* langsung melukis atau menggambar objek-objek matematika tanpa adanya fitur/fasilitas penggunaan alat peraga matematika seperti mistar, busur, jangka dan lainnya.

Pada pelajaran geometri sesungguhnya, siswa diajarkan untuk menggambar atau melukis beberapa objek matematika seperti garis, bangun datar ataupun bangun ruang, menggunakan alat peraga matematika berupa penggaris, pensil, penghapus, jangka, busur derajat, dan sebagainya.

Menurut Bobango (1993: 148) tujuan dari pembelajaran geometri adalah agar siswa ; (1) memperoleh rasa percaya diri pada kemampuan matematikanya, (2) Menjadi pemecah masalah yang baik, (3) Dapat berkomunikasi secara matematik, (4) Dapat bernalar secara matematik

Pelajaran geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini karena sebelum masuk sekolah anak-anak sudah sangat mengenal ide-ide geometri, misalnya garis, bidang, dan ruang. Namun demikian ternyata berdasarkan bukti-

bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar siswa untuk pelajaran geometri masih dirasa rendah dan perlu ditingkatkan. Bahkan, diantara cabang matematika, geometri menempati posisi yang paling memprihatinkan. Bukti empiris di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri, mulai tingkat dasar sampai Perguruan Tinggi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa prestasi geometri siswa di SD masih rendah.

Temuan hasil identifikasi berdasarkan aspek pelaksanaan KBM Matematika SMP salah satunya adalah “siswa kesulitan dalam menggambar geometri dan menggunakan alat pembelajaran matematika seperti penggaris, jangka, kalkulator dan busur” (Depdiknas, 2007; Surya 2011)

Dengan demikian penggunaan aplikasi komputer atau multimedia bagi siswa sekolah dasar atau menengah untuk pembelajaran matematika cabang geometri khususnya pada pelajaran melukis objek matematika, dimana didalam aplikasi komputernya tidak dilengkapi dengan fasilitas alat matematika, menjadikan siswa tidak paham bagaimana melukis objek matematika dengan menggunakan mistar, busur, jangka dan sebagainya secara benar. Penggunaan aplikasi komputer yang tidak tepat, justru menjadikan konsep matematika menjadi kabur bahkan tidak tertanam pada siswa.

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka yang menjadi rumusan permasalahan adalah “Bagaimana menentukan *software* aplikasi komputer yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran matematika pada cabang geometri khususnya untuk melukis objek matematika dengan tetap memperkenalkan alat matematika pada fitur aplikasinya?”

3. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah agar dapat menentukan *software* aplikasi komputer yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran matematika pada cabang geometri khususnya untuk melukis objek matematika dengan tetap memperkenalkan alat matematika untuk melukis, mengukur gambar pada fitur pada *software* aplikasi itu sendiri.

Dan diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi;

- a. Bagi guru, sebagai referensi untuk memilih *software* aplikasi untuk melukis objek matematika dengan tetap menggunakan alat peraga berupa alat bantu matematika.
- b. Bagi dosen, untuk memberikan rujukan *software* yang bisa digunakan pada mata kuliah yang berhubungan dengan ICT dalam pembelajaran, bagi mahasiswa di bidang pendidikan matematika khususnya.
- c. Bagi mahasiswa, dapat menambah wawasan terhadap *software* yang ada untuk membuat atau melukis objek matematika.

B. KAJIAN TEORI

1. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran adalah suatu kondisi yang dengan sengaja diciptakan oleh guru guna membelajarkan siswa (Syaiful Bahri Djamarah, 2002: 43). Sagala (2003: 61) mengatakan bahwa "Pembelajaran merupakan proses komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik atau murid". Erman Suherman (2003: 8) mengartikan pembelajaran sebagai upaya penataan lingkungan yang memberi nuansa agar program belajar tumbuh dan berkembang secara optimal

Matematika menurut Erman Suherman (2003:253) adalah disiplin ilmu tentang tata cara berfikir dan mengolah logika, baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif. James dan James (Karso dkk 1993: 2) mengatakan bahwa "Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep – konsep yang berhubungan satu dengan lainnya, dengan jumlah yang banyaknya terbagi dalam tiga bidang, yaitu Aljabar, Geometri, dan Analisis" Matematika diartikan oleh Johnson dan Rising (Erman Suherman, 2003: 19) sebagai pola berfikir, pola mengorganisasi, pembuktian yang logik, bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat representasinya dengan simbol dan padat.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik sehingga terjadi perubahan tingkah laku peserta didik, melibatkan pengembangan pola berfikir dan mengolah logika pada suatu lingkungan belajar yang sengaja diciptakan oleh pendidik dengan berbagai metode agar program belajar matematika tumbuh dan berkembang secara optimal

2. Pemahaman Matematika

Tujuan dari setiap materi matematika yang disampaikan oleh guru kepada peserta didik adalah pemahaman matematika itu sendiri. sebab guru merupakan pembimbing siswa untuk mencapai tujuan pendidikan yang diharapkan. Sesuai dengan Hudoyo (1985: 24) yang menyatakan: "Tujuan mengajar adalah agar pengetahuan yang disampaikan dapat dipahami peserta didik".

Menurut Utari (1987: 22) istilah pemahaman sebagai terjemahan dari istilah *understanding* yang mana mempunyai tingkatan ke dalam arti yang berbeda. Pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran dibedakan menjadi beberapa tingkatan.

- Pemahaman meniru dan intuitif merupakan tingkatan paling dasar, dimana siswa baru sekedar tahu tentang suatu konsep dari pengalaman sehari-hari.
- Pemahaman instruksional, dalam hal ini siswa sudah memahami rumus dan dapat menggunakannya, tetapi belum atau tidak tahu alasannya.
- Pemahaman observasi, pemahaman pencerahan, dan pemahaman formal akan dilalui siswa sebelum sampai pada tingkat pemahaman yang tertinggi, yaitu pemahaman rasional.

Menurut Skemp (dalam Utari, 1987: 24) terdapat dua jenis pemahaman konsep matematika, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Pemahaman instrumental adalah pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya hapal rumus dalam perhitungan sederhana. Pemahaman relasional artinya pemahaman yang memuat suatu skema atas struktur yang dapat dipergunakan pada penyelesaian yang lebih luas, serta pemakaiannya lebih bermakna.

3. Keterampilan Matematika

Erman (2003: 197) mengatakan bahwa keterampilan matematika mencakup dua hal yaitu: (1) Keterampilan kognitif, berupa kecepatan mengerjakan soal-soal matematika, misalnya perhitungan matematika dengan menggunakan aturan atau pola tertentu, atau soal-soal matematika yang proses pengerjaannya sudah rutin. (2) Keterampilan psikomotorik, berupa keterampilan fisik dalam menggunakan alat-alat matematika dengan tepat, cepat, sistematis, dan benar. Misalnya trampil menggunakan sepasang mistar segitiga, atau jangka dalam melukis bangun geometri, garis bagi sudut, garis sejajar, garis tegak lurus, dan trampil menggunakan kalkulator dan lain-lain.

4. Alat Matematika

Didalam pelajaran geometri khususnya dalam menggambar atau melukis objek matematika perlu alat untuk baik untuk menentukan nilai dari suatu besaran ataupun untuk menentukan lokasi titik dari suatu objek. Untuk menentukan nilai dari suatu besaran dengan presisi diperlukan alat, misalnya mistar, busur, jangka dan sebagainya. Bagaimana fungsi alat untuk melukis objek matematika dan hubungan-hubungannya maka perlu di ajarkan kepada peserta didik dari sejak dini.

Suatu benda dalam pembelajaran matematika dapat menjadi alat peraga, alat, alat pembelajaran, atau tidak mempunyai arti apa-apa. Alat peraga adalah alat untuk menerangkan atau mewujudkan konsep matematika, sedangkan yang dimaksud alat adalah alat untuk menghitung, menggambar, mengukur, dan sebagainya seperti kalkulator, komputer, mistar, jangka, busur derajat, klinometer. Alat pembelajaran yaitu alat bantu yang digunakan untuk memperlancar pembelajaran matematika, seperti OHP, komputer, papan tulis, spidol/kapur, dan benda dikatakan tidak mempunyai arti apa-apa bila benda tersebut tidak dikaitkan dengan topik dalam pembelajaran matematika. (Rohayati, 2012 : -)

5. Software Aplikasi ActiveInspire

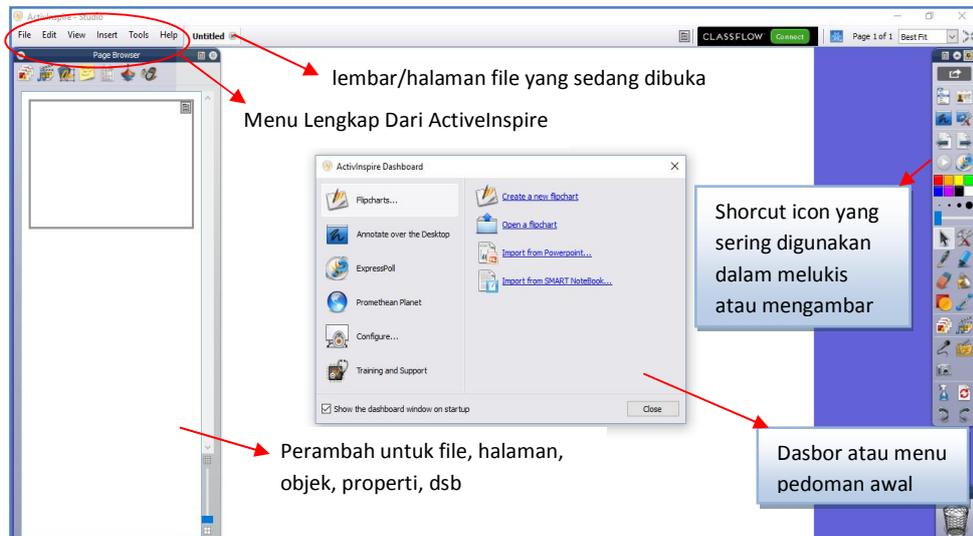
Software merupakan sebuah perangkat operasi kerja untuk menjalankan komponen hardware. *Software* bersifat maya, artinya *software* tidak terlihat, tetapi keberadaannya sangat dirasakan, R. Wilman & Riyan (2006:37). *Software* merupakan program yang berisi instruksi-intruksi untuk keperluan dan tujuan tertentu sesuai dengan keinginan pembuat program-program itu sendiri.

Software ActiveInspire dirancang dengan tujuan yang salah satunya adalah untuk membantu guru agar proses pembelajaran lebih hidup, sehingga lebih dapat menarik perhatian siswa. Kegiatan pembelajaran dapat dipadukan antara pengalaman nyata ke dalam bentuk pembelajaran dengan menggunakan komputer (<https://support.prometheanworld.com/product/activinspire>, diakses tanggal 21 November 2016).

a. Karakteristik Software Aplikasi ActiveInspire

Software ini dapat berjalan pada beberapa sistem operasi; Microsoft Window, Mac atau Linux. dan dapat di download melalui *link*-nya <https://support.prometheanworld.com/download/activinspire.html>.

Bentuk tampilan awal dari aplikasi ini secara default ketika baru dibuka dapat dilihat sebagai berikut;

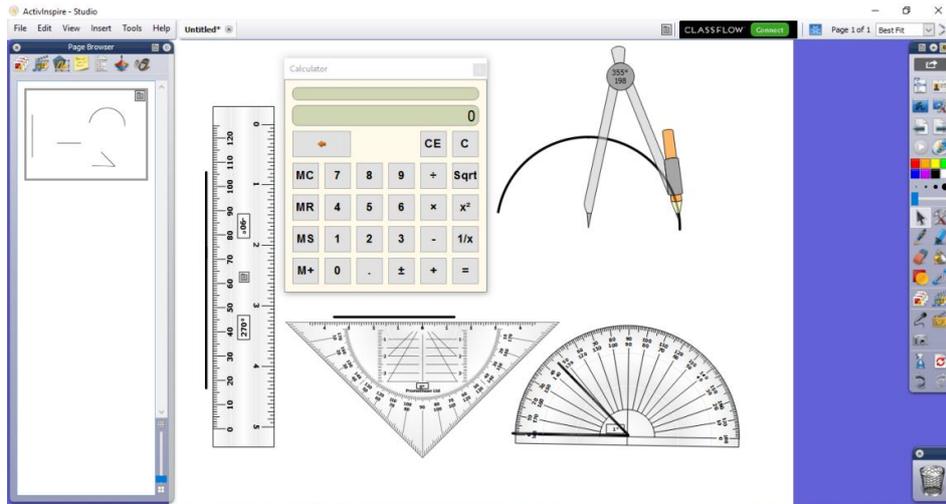


Gambar 1. Menu Tampilan Awal

Software ini memiliki tampilan *layout* navigasi yang cukup sederhana. Menu dan *icon/shortcut* sebagai navigasi ditampilkan dalam kelompok-kelompok sesuai dengan fungsinya yang saling berhubungan, sehingga fasilitas/fitur-fitur *software* dapat dengan mudah ditemukan. *Software* ini dapat juga menampilkan teks, gambar, suara, dan video yang diimport dari *software* lainnya, sehingga dapat mengakomodasi semua kegiatan pembelajaran seperti mendengarkan, membaca, dan menulis.

b. Fitur Alat Matematika dan Pembuatan Video

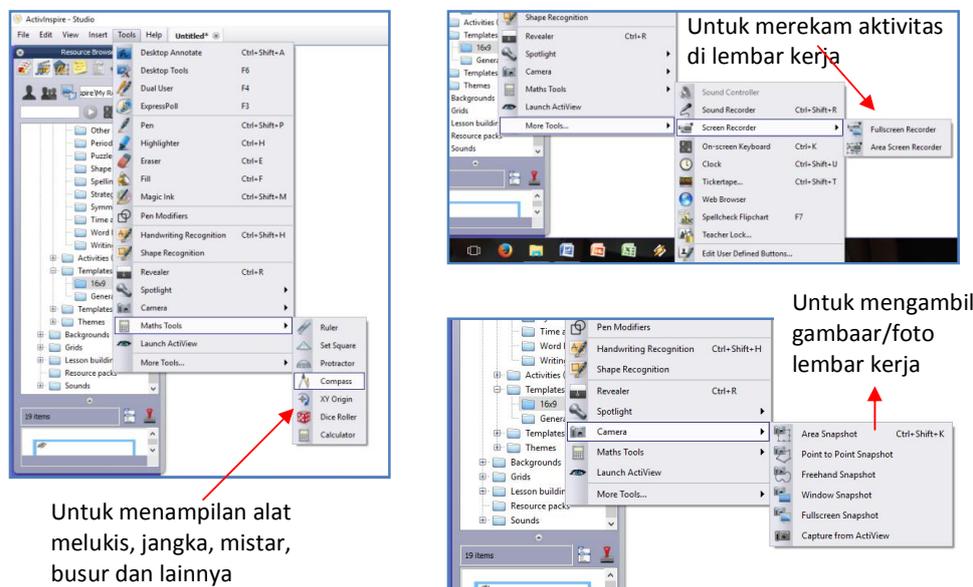
Salah satu kelebihan dari *software* ini adalah terdapat fitur yang dapat menampilkan alat matematika antara lain yaitu; mistar, busur, jangka, kalkulator dan sebagainya. Alat matematika ini selain dapat ditampilkan juga dapat juga digunakan sebagai alat ukur, alat melukis atau membuat gambar layaknya seperti di dunia nyata. Jangka dan mistarpun dapat digerakkan, diputar, digeser, dibesarkan dan dikecilkan sehingga melukis gambar geometri seperti garis dan sudut., bangun datar atau bangun ruang.



Gambar 2. Fitur Alat Matematika Pada Software ActivInspire Yang Dapat Digunakan Untuk Melukis Gambar

c. *Fitur Pembuatan Foto dan Multimedia*

Fitur lain yang dimiliki oleh *software* ini adalah dapat mengambil foto dari lembar kerja bahkan dapat pula merekam kegiatan yang dilakukan di lembar kerja, seperti menampilkan alat matematika, mengukur, menggambar termasuk juga merekam kata-kata yang kita keluarkan. Dengan demikian maka *software* ini juga dapat digunakan untuk membuat multimedia pembelajaran berupa video.



Gambar 3. Fitur Untuk Menampilkan Alat Matematika, Mengambil Foto Gambar dan Merekam Aktivitas Di Lembar Kerja

C. PEMBAHASAN

Geometri sering dianggap sebagai bagian Matematika yang paling sulit. Banyak guru Matematika enggan mengajarkannya tetapi harus mengajarkannya karena termasuk dalam kurikulum. Keengganan guru seringkali berkaitan dengan guru kurang menguasai materi geometri termasuk bagaimana mengajarkannya dengan menarik. (Iryanti, 2012 : -).

Berkaitan dengan hal diatas, sebagai akibatnya maka sejalan dengan apa yang telah dinyatakan sebelumnya di bagian pendahuluan, yaitu; hasil belajar siswa untuk pelajaran geometri masih dirasa rendah dan perlu ditingkatkan, temuan hasil identifikasi berdasarkan aspek pelaksanaan KBM Matematika SMP salah satunya adalah “siswa kesulitan dalam menggambar geometri dan menggunakan alat pembelajaran matematika seperti penggaris, jangka, kalkulator dan busur” (Depdiknas, 2007; Surya 2011).

Menurut Bruner (1960 : 221) dengan teori representasinya, orang mempelajari pengetahuan melalui 3 cara yaitu *Enactive (action-based)*, *Iconic (image-based)* dan *Symbolic (language-based)*. *Enactive*, yaitu belajar melalui aksi (gerakan) atau ciri suatu benda, sehingga membuat orang lebih mudah mengingatnya. Sedangkan *Iconic*, yaitu belajar melalui gambar. Sehingga seseorang dapat membayangkan melalui gambar sekalipun ia belum pernah melihat benda aslinya. Dan *Symbolic*, yaitu belajar melalui kode atau lambang termasuk juga dalam hal ini bahasa. Maka menurut teori ini, mempelajari suatu hal yang baru akan lebih mudah bila melalui tahapan *Enactive-Iconic-Symbolic*.

Dari kajian teori yang dijelaskan sebelumnya tentang Pembelajaran Matematika, Pemahaman Matematika dan Keterampilan Matematika, maka konsep-konsep geometri akan lebih mudah dipelajari bila melalui tahapan *Enactive-Iconic-Symbolic*, teori Bruner. Artinya, konsep-konsep geometri yang diajarkan di sekolah dasar (SD) sampai sekolah menengah (SMP-SMA) sedapat mungkin dimulai dengan pengenalan benda-benda nyata yang berkaitan dengan konsep geometri yang dipelajari siswa, kemudian model objek geometrinya, selanjutnya gambar yang jelas atau lukisan objek geometri tersebut dengan menggunakan peralatan gambar atau lukisan yang tepat dan terakhir konsep geometri yang dikaitkan dengan bahasa dan lambang-lambang. Namun menurut Iryanti (2012: -), banyak guru Matematika yang kurang menyadari teori Bruner ini

sehingga tidak menerapkan tahapan-tahapan itu semaksimal mungkin dalam mengajarkan geometri.

Lebih lanjut menurut Iryanti (2012: -), ada beberapa alasan yang menjadi keengganan guru mengajarkan bidang geometri dengan benar antara lain yaitu;

1. Para guru beranggapan bahwa tidak perlu, hanya membuang waktu saja, lebih baik waktu yang ada digunakan untuk menyelesaikan soal-soal yang terkait
2. Tidak bisa menggambar lingkaran di white board (karena licin).

Dari permasalahan ini maka perlu suatu langkah inovasi untuk mengatasi permasalahan ini. Seperti yang diuraikan di bagian Pendahuluan sebelumnya, di era Teknologi Informasi ini sudah saatnya para guru untuk memanfaatkan berbagai produk dari kemajuan Teknologi Informasi itu sendiri, salah satunya adalah menggunakan *software* aplikasi komputer.

Namun demikian dari sekian banyak aplikasi yang ada maka perlu pemilihan *software* yang tepat untuk digunakan, dengan memperhatikan berbagai hal seperti yang dibahas pada kajian teori sebelumnya, antara lain yaitu; proses pembelajaran itu sendiri, konsep pembelajaran matematika macam apa yang perlu ditanamkan, dan di tingkat apa ia digunakan. Guna keperluan menanamkan konsep awal dari geometri seperti melukis gambar antara lain misalnya; melukis sudut, melukis segitiga, melukis garis singgung dua lingkaran, melukis lingkaran dalam dan luar segitiga, dan sebagainya, maka diperlukan *software* aplikasi dimana didalamnya terdapat fasilitas atau fitur yang dapat pula memunculkan alat matematika seperti mistar, busur dan jangka, dimana alat matematika ini dapat digunakan layaknya seperti menggambar di kertas.

Software ActiveInspire adalah salah satu *software* yang memenuhi kriteria diatas. Seperti yang dijelaskan sebelumnya *software* ini memiliki kelebihan antara lain dilengkapi fasilitas gambar alat matematika yang dapat digunakan. Fitur alat matematika ini dapat digeser, digerakkan, diperbesar atau diperkecil. Mistar dilengkapi dengan skala ukuran untuk mengukur panjang garis atau gambar, busur juga dilengkapi skala pengukuran yang dapat digunakan untuk mengukur sudut, dan jangka juga dapat digunakan untuk melukis berbagai bentuk lingkaran. Sehingga menggunakan *software* ini layaknya seperti melukis/membuat gambar atau bekerja di atas kertas. Kelebihan lain dari *software* ini adalah dapat merekam aktivitas yang dilakukan pada lembar kerja dan disimpan dalam bentuk file format video. Sehingga *software* ini dapat

dijadikan sebagai alat untuk membuat media pembelajaran berupa video, multimedia.

Dengan berbagai kelebihan yang dimiliki *software* ActiveInspire, maka guru dapat mempergunakannya sebagai alat atau media dalam proses pembelajaran dengan berbagai kombinasi fungsi;

1. *Guru melukis gambar di komputer – Siswa melukis di atas kertas.* Guru mempergunakan komputer dan *software* ActiveInspire yang dihubungkan ke layar infocus atau monitor ukuran besar. Setiap kali guru melakukan aktivitas gerakan melukis di komputer, siswa yang melihat setiap gerakan di layar/monitor mengikutinya dengan melukis/membuat gambar di kertas.
2. *Guru melukis di komputer – Siswa melukis di Komputer.* Guru dan siswa sama-sama menggunakan komputer. Proses pembelajaran seperti ini akan lebih cepat dan siswa dapat lebih banyak melakukan latihan. Dalam hal ini bila dirasakan siswa sudah mahir menggunakan alat matematika yang riil atau alat sebenarnya.
3. *Guru membuat multimedia pembelajaran.* Guru juga dapat memanfaatkan fasilitas dari *software* untuk membuat media pembelajaran multimedia, sehingga siswa dapat menggunakannya tanpa perlu ada guru atau dapat ditonton terlebih dahulu sebelum diikuti.

Dengan memanfaatkan kemajuan teknologi informasi, maka tidak akan ditemukan beberapa permasalahan seperti diuraikan diatas yaitu; menghabiskan waktu ketika materi geometri diajarkan atau tidak dapat melukis gambar di white board karena alasan licin, dan materi dapat diajarkan kepada siswa jauh lebih menarik dengan memanfaatkan fitur lain yaitu; yaitu fitur pewarnaan dan suara.

D. SIMPULAN

Salah satu bentuk inovasi dan kreativitas dunia pendidikan guna mengatasi hambatan dalam proses pembelajaran adalah menggunakan *software* aplikasi komputer. Pembelajaran matematika guna menanamkan konsep awal geometri dapat menggunakan *software* aplikasi ActiveInspire, dimana *software* ini dilengkapi dengan fitur alat matematika seperti mistar, busur dan jangka yang dapat digunakan untuk melukis/membuat gambar dan mengukur dengan skala pengukuran layaknya menggambar atau bekerja diatas kertas. Sehingga hambatan yang ditemui oleh guru saat memberikan pelajaran geometri antara lain waktu yang banyak terbuang dan tidak dapat melukis gambar di atas papan tulis

yang licin (white board) dapat teratasi. Dengan demikian pembelajaran dapat berjalan efektif dan efisien.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Bruner J.S. 1960. *The Process of Education*. New York: Vintage Book
- Erman Suherman dkk. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: FMIPA UPI.
- Hudoyo, Herman. 1998. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Iryanti, Puji. 2012. *Fenomena Hilangnya Tahap Melukis Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran Pada Geometri SMP*. Tersedia di <http://p4tkmatematika.org/2012/07/fenomena-hilangnya-tahap-melukis-garis-singgung-persekutuan-dua-lingkaran-pada-geometri-smp/>
- James and James, Van. 1976. *Mathematic Dictionary*. Nostrand Rienhold
- Karso dkk. 2009. *Pendidikan Matematika I*. Jakarta : Universitas Terbuka
- R. Wilman, Riyan. 2006. *Mengenali dan Mengatasi Kerusakan Software Handphone*. Jakarta: Kawan Pustaka
- Rohayati, Ade. 2012. *Alat Peraga Pembelajaran Matematika*. Tersedia di http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196005011985032-ADE_ROHAYATI/ALAT_PERAGA_PEMBELAJARAN_MATEMATIKA.pdf.
- Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung : CV. Alfabeta
- Sugihartono. Dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Pres.
- Sumarmo, Utari. 2010. *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*. Artikel pada FPMIPA UPI Bandung.
- Suherman, Erman. 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA UPI
- Suherman, Erman. 2008. *Belajar dan Pembelajaran Matematika*. Handout Perkuliahan Jurusan Pendidikan Matematika. FP MIPA UPI: Tidak Diterbitkan