

Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Melalui *Blended Learning* Berbantuan *Geogebra*

Oleh :
Nanang Supriadi

ABSTRAK :

Blended Learning telah mendapat perhatian yang cukup besar dalam dunia pendidikan matematika beberapa tahun terakhir, pembelajaran ini menggabungkan antara pembelajaran berbasis online dan tatap muka. Pembelajaran *Blended Learning* dilandasi dari beberapa kelemahan yang terdapat dalam pembelajaran *e-learning*, diantara kelemahan tersebut ialah tidak adanya interaksi sosial antara siswa dan guru; sulit untuk melibatkan seluruh siswa dalam diskusi yang bermakna dan produktif; dan *e-learning* cenderung hanya cocok untuk siswa dengan kemauan belajar mandiri yang kuat dan motivasi yang tinggi.

Pembelajaran online merupakan sesuatu yang tidak terpisahkan dalam *Blended Learning*, sehingga seharusnya pembelajaran online bukan sekedar media yang hanya menempatkan bahan ajar, tugas, soal latihan, tes, serta alat pengirim hasil pekerjaan siswa saja. Pembelajaran online sedapat mungkin memiliki tampilan yang menarik dan atraktif agar siswa lebih memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan. Salah satu alat bantu untuk mengembangkan pembelajaran online yang menarik dan atraktif ialah menggunakan *opensource software* bernama *Geogebra*, dengan *software* ini kita tidak harus membayar lisensi untuk menggunakannya dan terdapat fasilitas export yang dibutuhkan dalam membangun sebuah website.

Pembelajaran menggunakan *Blended Learning* dalam mata pelajaran matematika pada umumnya digunakan hanya sebatas pada peningkatan pemahaman siswa saja, hal ini sangat disayangkan mengingat kelebihan yang dimilikinya. Model pembelajar *Blended Learning* sesungguhnya sangat baik digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa ke arah yang lebih tinggi, tidak sekedar hanya mengharapkan siswa paham pada materi-materi yang disajikan.

Kata Kunci : *Blended Learning*, *E-learning*, *Geogebra*, KBMTT.

A. PENDAHULUAN

Pada umumnya, model proses pembelajaran terdiri dari model pembelajaran tradisional dan model pembelajaran online. Model Pembelajaran tradisional adalah model proses pembelajaran yang terjadi antara siswa dengan pengajar dimana para siswa akan bertatap muka secara langsung dengan pengajar pada waktu dan tempat yang telah ditentukan secara berkala, misalnya di dalam kelas pada jadwal waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Model Pembelajaran online adalah model proses pembelajaran dimana pengajar dalam memberikan teori atau konsep materi kepada siswa tidak akan bertatap muka secara langsung, melainkan proses pembelajarannya akan dilakukan di dalam lingkungan berbasis online seperti internet. Proses pembelajaran yang mengkombinasikan antara Pembelajaran tradisional dengan Pembelajaran online dinamakan sebagai Model *Blended Learning*, dimana *Blended Learning* akan memindahkan sejumlah aktivitas-aktivitas penting yang biasanya dilakukan di dalam kelas ke dalam lingkungan berbasis online seperti internet atau intranet, serta menghemat waktu dari sejumlah kegiatan yang biasanya dilakukan di dalam kelas, misalnya kuis dapat dipindahkan dari aktivitas yang biasanya dilakukan di kelas ke aktivitas online (Wikipedia).

Pada *Blended Learning*, siswa dituntut untuk aktif dalam mencari, menjelajahi, dan mempelajari referensi-referensi yang diberikan oleh pengajar (Kaleta, et al, 2003). Siswa diharapkan memiliki motivasi yang tinggi untuk memajukan diri sendiri, memiliki kedisiplinan mandiri yang tinggi, dan manajemen waktu yang baik dari siswa itu sendiri, karena motivasi, kedisiplinan, dan manajemen waktu adalah faktor kesuksesan siswa di dalam *Blended Learning* (Koohang dan Durante, 2003).

Pada Pembelajaran tradisional, siswa hanya mendapatkan materi, referensi, tugas, dan penjelasan pada saat terjadi tatap muka dengan pengajar di kelas dan siswa hanya akan memperoleh pengetahuan, mengasah kemampuan, dan meningkatkan pemahaman terhadap materi yang sedang dipelajari melalui referensi yang telah diberikan pengajar di kelas. Sedangkan pada Pembelajaran online, siswa dan pengajar tidak akan bertatap muka secara langsung di kelas, melainkan proses pembelajaran sepenuhnya dilakukan di dalam lingkungan berbasis online seperti internet, sehingga pengajar tidak dapat melakukan pemantauan terhadap keaktifan pelajar. Oleh karena itu, diperlukan *Blended Learning* dimana proses belajar mengajar antara siswa dengan pengajar dapat dilakukan di kelas dan melalui lingkungan berbasis online, sehingga siswa tidak hanya dibatasi pada materi, referensi, dan penjelasan yang didapatkan saat tatap muka dengan pengajar di kelas, melainkan siswa dapat mencari materi dan referensi dari sumber lain dan berdiskusi antar sesama siswa di dalam lingkungan berbasis online, baik dengan siswa internal maupun dengan siswa eksternal.

Pembelajaran menggunakan metode *blended learning* pada umumnya digunakan hanya sebatas pada peningkatan pemahaman siswa, hal ini sangat disayangkan mengingat dengan kelebihan yang dimilikinya. Model pembelajaran *blended learning* sesungguhnya sangat baik digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis siswa ke arah yang lebih tinggi, tidak sekedar hanya mengharapkan siswa paham pada materi-materi yang disajikan.

Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi (KBMTT) merupakan hal yang penting dalam pendidikan matematika, oleh karena itu, perlu dilatihkan pada siswa dari mulai jenjang pendidikan dasar sampai menengah. Siswa perlu dibekali keterampilan seperti itu supaya siswa mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi secara kritis dan kreatif. Pentingnya kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (KBMTT) dilatihkan kepada siswa, didukung oleh tujuan pendidikan matematika yang mempunyai dua arah pengembangan yaitu memenuhi kebutuhan masa kini dan masa yang akan datang (Sumarmo, 2002, 2004, 2005).

B. KEMAMPUAN BERPIKIR MATEMATIS TINGKAT TINGGI

Secara umum aspek berpikir tingkat tinggi menurut Moursund (2003) adalah kemampuan menerapkan fakta pada situasi baru. Pendapat senada juga disampaikan Vui (2005) bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi akan terjadi jika seseorang mengaitkan informasi baru dengan informasi yang sudah tersimpan di dalam ingatannya dan mengubung-hubungkannya atau menata ulang serta mengembangkan informasi tersebut untuk mencapai suatu tujuan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan menggunakan pengetahuan atau pengalaman untuk menghadapi situasi atau masalah baru.

Berpikir tingkat tinggi menurut Whittington (1995) adalah tiga komponen terakhir dari revisi taksonomi bloom yaitu analisis, evaluasi, dan kreasi. Analisis adalah kemampuan memisahkan materi ke dalam bagian-bagian atau komponen-komponen yang lebih kecil (sederhana) sehingga strukturnya lebih mudah dipahami. Untuk menganalisis siswa perlu memahami konsep dan struktur pembentuk konsep. Evaluasi adalah kemampuan menilai suatu materi untuk suatu tujuan berdasarkan kriteria tertentu. Penilaian yang diberikan dapat berupa penilaian internal (kemampuan operasional) maupun penilaian eksternal. Penilaian eksternal meliputi kesesuaian antara proses dan tujuan serta kesesuaian antara prosedur dengan masalah. Selanjutnya kreasi yang meliputi siswa mengkonstruksi pengetahuan, membuat generalisasi atau menyusun prosedur untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Henningsen & Stein (Sumarno, 2003) berpikir matematis tingkat tinggi adalah kemampuan berpikir yang non prosedural antara lain mencakup hal-hal berikut : kemampuan mencari dan eksplorasi pola untuk memahami struktur matematika serta hubungan yang mendasarinya; kemampuan menggunakan fakta-fakta yang tersedia secara efektif dan tepat untuk memformalisasikan serta menyelesaikan masalah; kemampuan membuat ide-ide matematis secara bermakna; kemampuan berpikir dan bernalar secara fleksibel melalui penyusunan konjektur, generalisasi dan jastifikasi; serta kemampuan menginterpretasikan hasil pemecahan masalah.

Sedangkan Webb & Coxford (Ratnaningsih, 2003) menyatakan bahwa kemampuan memahami ide yang tersirat; menyusun konjektur; analogi dan generalisasi; bernalar secara logis, menyelesaikan masalah; berkomunikasi secara matematis; mengaitkan ide matematika dengan kegiatan intelektual lainnya tergolong kepada aspek berpikir matematis tingkat tinggi. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dikemukakan aspek-aspek berpikir tingkat tinggi menurut

karakteristik kemampuan berpikir yang terlibat didalamnya. Kemampuan memahami ide yang tersirat, berkomunikasi secara matematis termasuk kelompok aspek komunikasi matematis. Menyusun konjektur, analogi dan generalisasi termasuk kelompok aspek penalaran matematis. Mengaitkan ide matematis merupakan aspek koneksi matematis dan menyelesaikan masalah merupakan aspek pemecahan masalah matematis. Dengan demikian kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi meliputi aspek penalaran matematis, komunikasi matematis, koneksi matematis, dan pemecahan masalah matematis.

Adapun aspek-aspek Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi, meliputi :

1. Pemecahan Masalah Matematik

Pentingnya kepemilikan kemampuan pemecahan masalah pada matematika dikemukakan Branca (Sumarmo, 1994 : 45) sebagai berikut : (1) kemampuan penyelesaian masalah merupakan tujuan umum pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika, (2) penyelesaian masalah meliputi metode, prosedur, strategi dalam pemecahan masalah merupakan proses inti dan utama dalam kurikulum matematika, dan (3) pemecahan masalah merupakan kemampuan dasar dalam belajar matematika.

Berdasarkan pendapat Branca tersebut, maka kita dapat memandang pemecahan masalah dalam matematika sebagai suatu tujuan, proses dan kemampuan dasar. Adapun pemecahan masalah dalam matematika sebagai tujuan berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan, 1) mengapa matematika diajarkan? dan 2) apa tujuan pengajaran matematika tersebut? Jawaban dari kedua pertanyaan tersebut dikemukakan oleh Sumarmo (1994 : 9) bahwa matematika merupakan bidang studi yang berguna membantu memecahkan masalah-masalah bidang studi lain dan kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan matematika; matematika sebagai alat untuk membangkitkan serta melatih kemampuan pemecahan masalah.

Adapun kegiatan dalam pemecahan masalah adalah :

- 1) Memahami masalah (*understanding the problem*), hal ini meliputi : (a). apa yang diketahui ? (b). apa yang ditanyakan ? (c). apakah kondisi permasalahan yang diberikan cukup atau tidak cukup lengkap untuk mencari apa yang ditanyakan?
- 2) Membuat rencana pemecahan/merencanakan penyelesaian (*devising a plan*), hal ini meliputi : (a). teori apa yang dapat digunakan dalam masalah ini ? (b). Apakah harus dicari unsur lain agar dapat memanfaatkan soal tadi atau menyatakan dalam bentuk lain?
- 3) Melakukan perhitungan (*carrying out the plan*), hal ini meliputi : (a). pelaksanaan penyelesaian dengan cara memeriksa setiap langkah apakah sudah benar atau belum ? (b). melakukan pembuktian bahwa langkah yang dipilih sudah benar.
- 4) Memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*looking back*), pada bagian ini lebih ditekankan bagaimana cara memeriksa jawaban yang telah didapat.

2. Komunikasi Matematik

Dalam pembelajaran, komunikasi matematik sangatlah penting dan perlu mendapat perhatian. Baroody (Asikin, 2002 : 12) mengemukakan bahwa

sedikitnya ada dua alasan yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi perhatian yaitu : 1) matematika sebagai bahasa, bukan hanya sekedar alat bantu berpikir, alat untuk menemukan pola atau menyelesaikan masalah tetapi matematika juga sebagai “*an invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*” dan 2) sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, antara siswa dan guru. Kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan salah satu kemampuan dasar yang perlu dimiliki siswa.

Kemampuan siswa dalam komunikasi matematik ada indikatornya. NCTM (1989 : 214) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika dapat dilihat dari : (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan, tulisan, maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematika dan struktur-strukturnya, untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Menurut Sumarmo (2002 : 15) komunikasi matematik meliputi kemampuan siswa dalam : (1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; (2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan dan tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; (3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; (4) Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; (5) Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; (6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (7) Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari.

Menurut Elliot dan Kenney (Kramarski, 2000: 5) agar komunikasi matematis itu berjalan dengan baik dibutuhkan kemampuan membaca, menulis, menerangkan, mendiskusikan, memberikan alasan dan mengklarifikasikan penalaran matematika dengan menggunakan bentuk-bentuk penyajian yang berbeda.

3. Koneksi Matematik

Koneksi berarti hubungan. Koneksi dalam matematika atau koneksi matematis adalah hubungan ide matematika dengan konsep, keterampilan, peristiwa dan situasi lain. Koneksi dalam matematika terjadi dalam beberapa bentuk, yaitu : (1). Koneksi antar topik matematik; (2). Koneksi antar representasi; (3). Koneksi antar keterampilan matematis; (4). Koneksi matematis dengan mata pelajaran lain (Riedesel *et al.*, 1996).

Menurut Sumarmo (2010:6) kegiatan yang tergolong pada koneksi matematik di antaranya adalah:

- 1) Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.
- 2) Memahami hubungan antar topik matematika.
- 3) Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
- 4) Memahami representasi ekuivalen suatu konsep.
- 5) Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.

- 6) Menerapkan hubungan antar topik matematika dan antara topik matematika dengan topik di luar matematika.

4. Penalaran Matematik

Istilah penalaran sebagai terjemahan dari kata “*reasoning*”. Shurter dan Pierce (Sumarmo, 1987 : 19) mendefinisikan penalaran sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Secara garis besar terdapat dua jenis penalaran yaitu penalaran induktif yang biasa disebut induksi dan penalaran deduktif yang biasa disebut deduksi.

Penalaran induktif digunakan bila dari kebenaran suatu kasus khusus kemudian disimpulkan kebenaran untuk semua kasus. Penalaran deduktif digunakan berdasarkan konsistensi pikiran dan konsistensi logika yang digunakan. Jika premis-premis dalam suatu silogisme benar dan bentuknya (format penyusunannya) benar, maka kesimpulannya benar. Proses penarikan kesimpulan seperti ini dinamakan deduktif atau sering disebut penalaran deduksi.

Persamaan induksi dan deduksi adalah bahwa keduanya merupakan argumen. Argumen adalah serangkaian proposisi yang mempunyai struktur terdiri dari beberapa premis dan satu kesimpulan atau konklusi. Perbedaan antara induksi dan deduksi terletak pada sifat kesimpulan yang diturunkannya. Induksi meliputi generalisasi, analogi, dan hubungan kausal, sedangkan deduksi meliputi modus ponens, modus tollens, silogisme hipotetik, dan silogisme dengan kuantifikasi.

Menurut Sumarmo (2002 : 15) penalaran matematis meliputi: (1) menarik kesimpulan logik, (2) memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan, (3) memperkirakan jawaban dan proses solusi, (4) menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematik, (5) Menyusun dan menguji konjektur, (6) merumuskan lawan contoh (*counter examples*), (7) mengikuti aturan inferensi; memeriksa validitas argumen, (8) menyusun argumen yang valid, dan (9) menyusun pembuktian langsung dan menggunakan induksi matematik.

5. Pemahaman Matematik

Dalam NCTM 2000 disebutkan bahwa pemahaman matematis merupakan aspek yang sangat penting dalam prinsip pembelajaran matematika. Siswa dalam belajar matematika harus disertai dengan pemahaman, hal ini merupakan visi dari belajar matematika. Hal tersebut berakibat bahwa dalam setiap pembelajaran matematika harus ada unsur pemahaman matematisnya.

Sumarmo (2010:6) berpendapat secara umum indikator pemahaman matematika meliputi; mengenal, memahami dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip dan idea matematika. Polya (Pollatsek et al, 1981) merinci kemampuan pemahaman pada empat tahap yaitu:

- 1) Pemahaman mekanikal yang dicirikan oleh mengingat dan menerapkan rumus secara rutin dan menghitung secara sederhana. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat rendah.
- 2) Pemahaman induktif: menerapkan rumus atau konsep dalam kasus sederhana atau dalam kasus serupa. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat rendah namun lebih tinggi dari pada pemahaman mekanikal.

- 3) Pemahaman rasional: membuktikan kebenaran suatu rumus dan teorema. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi.
- 4) Pemahaman intuitif: memperkirakan kebenaran dengan pasti (tanpa ragu-ragu) sebelum menganalisis lebih lanjut. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi.

Berbeda dengan Polya, Pollatsek (1981) menggolongkan pemahaman dalam dua jenis yaitu:

- 1) Pemahaman komputasional: menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat rendah.
- 2) Pemahaman fungsional: mengkaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya, dan menyadari proses yang dikerjakannya. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi.

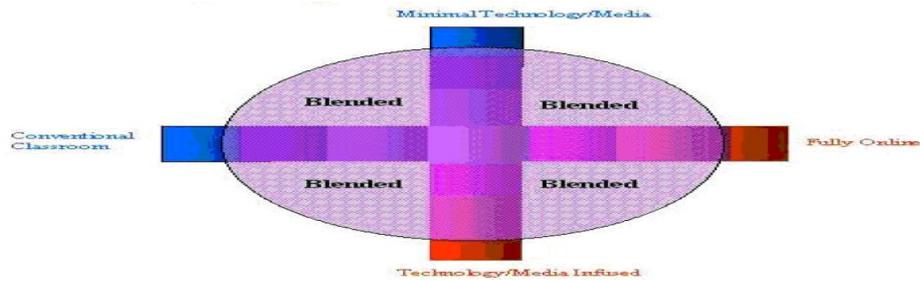
C. BLENDED LEARNING

Kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam pembelajaran online kini dapat di atasi oleh pembelajaran dengan pendekatan *blended learning* yang telah dikembangkan. Konsep dasar dari metode ini adalah ruang kelas yang dikombinasikan dengan studi pribadi menggunakan sumber daya multimedia interaktif. Thomson berpendapat bahwa *blended learning* jauh lebih efektif dibandingkan dengan belajar mengajar di kelas saja (Walmsley 2003).

Blended learning telah melalui proses evolusi bertahun-tahun dan telah memberikan gambaran yang berbeda. Menurut Mayadas dan Picciano (2007) tujuan utama pembelajaran *blended learning* untuk instansi pendidikan tinggi adalah untuk menciptakan sikap yang positif. Mayadas dan Picciano (2007) mendefinisikan *blended learning* sebagai kombinasi belajar tatap muka dan online. Secara sederhana metode ini merupakan kombinasi dari pembelajaran tradisional dan lingkungan belajar online.

Blended learning datang dalam berbagai bentuk dan jenis. Seperti dijelaskan oleh Picciano (2007) *blended learning* dapat digunakan untuk meningkatkan kuliah tradisional dengan bacaan tambahan, instruktur elektronik, catatan dan gambar grafik, handout dan lainnya dalam satu program. Dalam proses lain, belajar online dapat dikombinasikan dengan kuliah tatap muka.

Picciano (2007) mengemukakan bahwa *blended learning* melibatkan campuran komponen yang berbeda yang mencakup program, isi, umpan balik, dan banyak hal lainnya secara tepat. *Blended learning* dalam arti luas dapat didefinisikan atau dikonseptualisasikan sebagai berbagai teknologi/media yang terintegrasi dengan kelas konvensional. Pembelajaran *blended learning* adalah sepenuhnya campuran antara online dan tatap muka. Kedua gambar di bawah ini menyajikan konsep dari *blended learning*.



Gambar 1. Luas Konseptualisasi dari *Blended Learning*

Sumber: Picciano (Februari, 2005). Juga muncul dalam Picciano (Juli, 2007)



Gambar 2. Online Spesifik Konseptualisasi dari *Blended Learning*

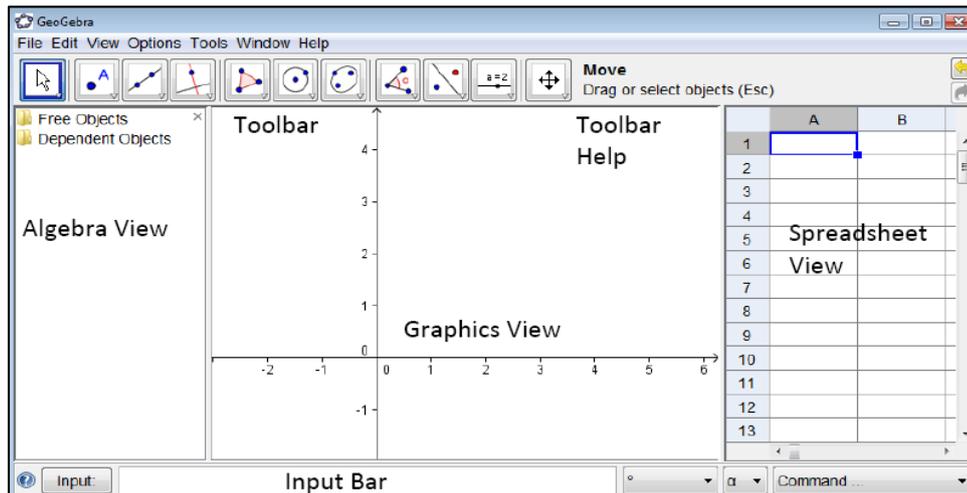
Sumber: Picciano (Februari, 2005). Juga muncul dalam Picciano (Juli, 2007)

D. *BLENDED LEARNING* BERBANTUAN *GEOGEBRA*

Pembelajaran online dalam *blended learning* seharusnya bukan sekedar media yang hanya menempatkan bahan ajar, tugas, soal latihan, tes, serta alat pengirim hasil pekerjaan siswa saja. Pembelajaran online sedapat mungkin memiliki tampilan yang menarik dan atraktif agar siswa lebih memahami tujuan pembelajaran yang disampaikan. Salah satu alat bantu untuk mengembangkan Pembelajaran online yang menarik dan atraktif ialah menggunakan *opensource software* bernama *Geogebra*.

GeoGebra adalah software matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. Software ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001 di Universitas Florida Atlantic. Di satu sisi, GeoGebra adalah sistem geometri dinamik sehingga pengguna dapat melakukan konstruksi dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, begitu juga dengan fungsi, dan mengubah hasil konstruksi selanjutnya. Di sisi lain, persamaan dan koordinat dapat dimasukan secara langsung. Jadi, Geogebra memiliki kemampuan menangani variabel-peubah untuk angka, vektor, titik, menemukan turunan dan integral dari suatu fungsi, dan menawarkan perintah-perintah seperti *Akar* atau *Nilai Ekstrim*.

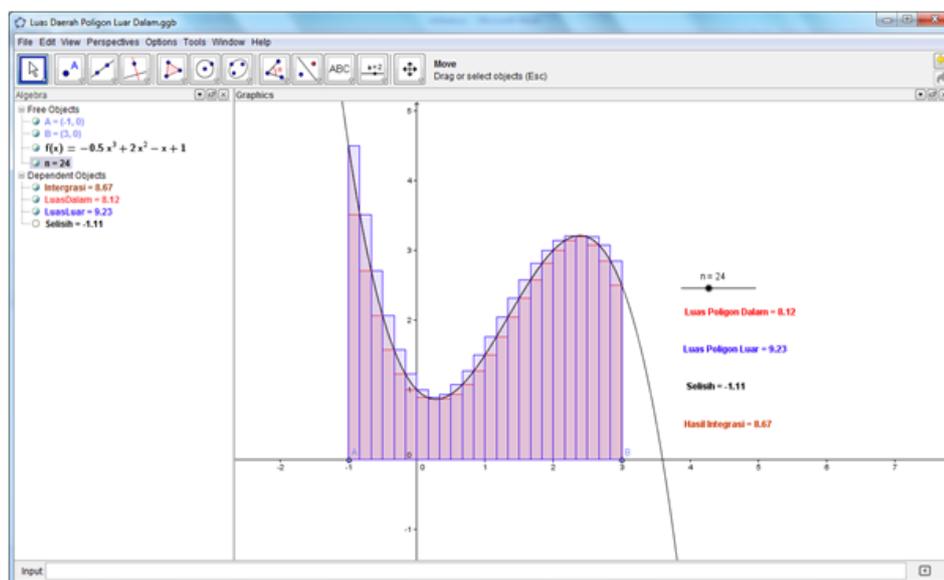
Versi terbaru GeoGebra V4.0.18 terdiri dari tampilan aljabar, tampilan grafik dan tampilan *spreadsheet*.



Gambar 1. Tampilan Awal GeoGebra

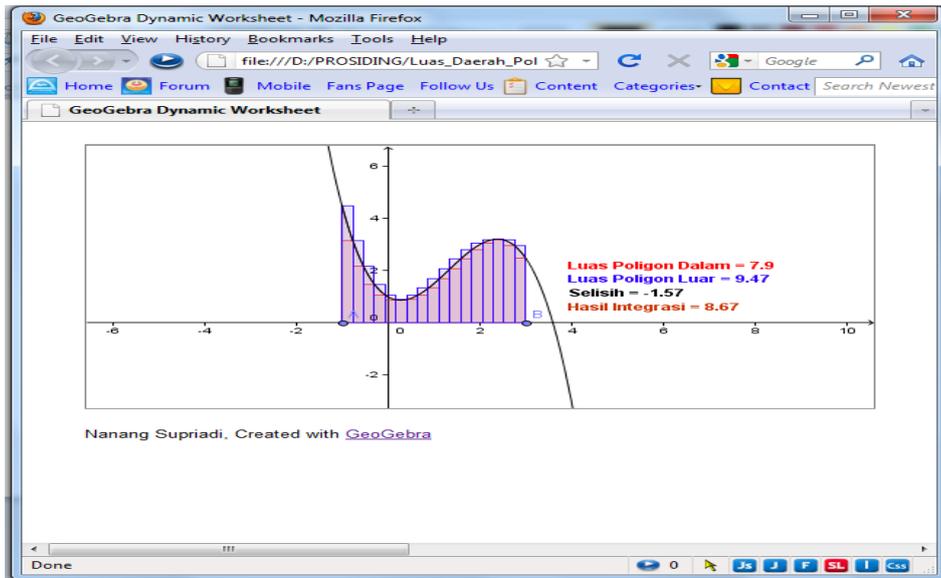
Kelebihan lain dari *Geogebra* adalah software ini bersifat opensource sehingga kita tidak harus membayar lisensi untuk menggunakannya dan kelebihan yang sangat dibutuhkan untuk pembelajaran online adalah *software* ini mampu mengexport hasil program yang telah dibuat dalam bahasa HyperText Markup Language (HTML). HTML merupakan bahasa pengkodean yang digunakan untuk membentuk halaman-halaman situs di internet. Jika browser yang digunakan Mozilla Firefox kita bisa melihat kode HTML dari sebuah situs yang dibuka dengan hanya menekan tombol Ctrl+U (tekan "Ctrl" bersamaan dengan tombol "U"). Jendela baru yang terbuka memperlihatkan kode-kode HTML yang membentuk situs tersebut.

Hasil dari export program yang telah dibuat dalam *Geogebra* menjadi bahasa HTML dapat kita modifikasi dengan menambahkan beberapa *syntax javascript* untuk memperindah tampilannya. Berikut ini disajikan tampilan program sederhana untuk menghitung luas daerah dibawah kurva yang dibuat di *Geogebra* beserta hasil exportnya dalam bahasa HTML.



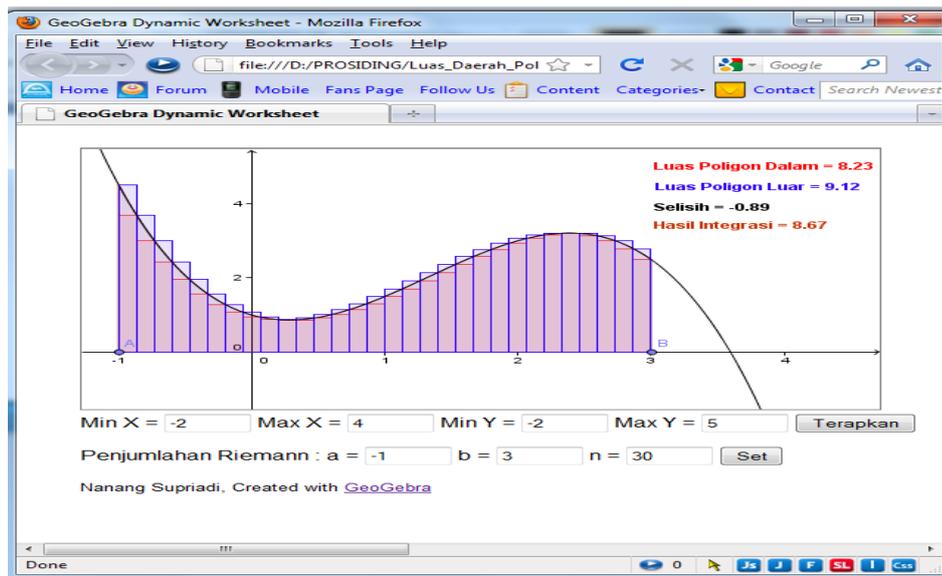
Gambar 2. Tampilan Program dalam Geogebra

Setelah program tersebut dirasa cukup, kita dapat mengexportnya kedalam bahasa HTML untuk bisa ditampilkan ke dalam suatu website. Tampilan dalam bentuk HTML seperti dalam gambar di bawah ini :



Gambar 3. Tampilan dalam bentuk HTML yang dibuka menggunakan Mozilla Firefox

Untuk menambah tampilan yang lebih menarik dan atraktif kita dapat menambahkan menambahkan beberapa syntax java script yang hasilnya seperti gambar berikut :



Gambar 4. Tampilan setelah ditambah bebarapa syntax java script

E. KESIMPULAN

Berfikir matematik tingkat tinggi menurut jenisnya dapat diklasifikasikan dalam lima kompetensi utama yaitu, (1) Pemecahan MasalahMatematik, (2) Komunikasi Matematik, (3) Koneksi Matematik, (4) Penalaran Matematik, (5)

Pemahaman Matematik. Untuk meningkatkan kelima kemampuan tersebut dibutuhkan suatu pendekatan pembelajaran yang tepat, salah satunya yaitu *blended learning*. Menurut beberapa hasil penelitian yang telah dilakukandidapatkan hasil bahwa *blended learning* jauh lebih efektif dibandingkan dengan belajar mengajar di kelas saja. *Opensource software Geogebra* merupakan salah satu software yang sangat direkomendasikan oleh penulis, karena software ini tidak berbayar, dapat digunakan untuk semua operating system, dan terdapat fasilitas export ke HTML yang sangat dibutuhkan dalam membentuk pembelajaran online yang menarik dan atraktif.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, M. (2002). *Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Jurnal Matematika atau Pembelajarannya, ISSN : 0852-7792 Tahun VIII, Edisi Khusus, Juli 2002.
- Kaleta, R. et al. 2003, 'Hybrid Course : Obstacles and Solutions for Faculty and Students', *19th Annual Conference on Distance Teaching and Learning* [Online], Available: http://www.uwex.edu/disted/conference/Resource_library/proceedings/03_72.pdf [10 Mei 2011].
- Koohang, A. dan Durante, Angela. 2003, 'Learners' Perception toward the Web-Based Distance Learning Activities/Assignments Portion of an Undergraduate Hybrid Instructional Model', *Journal of Information Technology Education* [Online], vol. 2, pp. 105-113, Available: <http://www.jite.org/documents/Vol2/v2p105-113-78.pdf> [13 Mei 2011].
- Moursund, D. (2003). Overview of Computers in Education. [Online]. Tersedia : [Http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/DigitalAngel/ICT-Overview.pdf](http://darkwing.uoregon.edu/~moursund/DigitalAngel/ICT-Overview.pdf). [27 Januari 2011]
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. Virginia : The NCTM Inc.
- Picciano, A. G. (2007). Blended Learning Implication for growth and access., *Journal of asynchronous learning networks*, Vol. 10, No.3
- Ratnaningsih, N. (2007). *Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi. UPI Bandung : Tidak Dipublikasikan.

- Sumarmo, U. (1987). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika Siswa SMA dikaitkan dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar Mengajar*. Disertasi. IKIP Bandung : Tidak Dipublikasikan.
- Sumarmo, U. (1994). *Suatu Alternatif Pengajaran untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah pada Guru dan Siswa SMA di Kodya Bandung*. Laporan Penelitian. IKIP Bandung : Tidak Dipublikasikan.
- Sumarmo, U. dkk. (2002). *Alternatif Pembelajaran Matematika dalam Menerapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah pada Seminar Tingkat Nasional FPMIPA UPI. Bandung : Tidak Dipublikasikan.
- Sumarno, U. (2003). Pengembangan Berpikir Matematika Tingkat Tinggi Pada Siswa SLTP dan SMU serta Mahasiswa Strata I (S-1) melalui berbagai pendekatan pembelajaran. Bandung : Laporan Penelitian Pasca Sarjana UPI Bandung
- Sumarno, U. (2010). *Berfikir Dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik*. Bandung.
- Vui, T. (2005). Enhancing Classroom Communication to Develop Students' mathematical Thingking. [online]. Tersedia : http://74.125.155.132/search?q=cahce:CmaHbsBDf1kj:www.trasukuba.ac.jp/math/apec/apec2008/papers/PDF/21.Tran_Vui_Vietnam.pdf. [1 Februari 2011]
- Walmsley, H. (2003) .International bright young things., Internet Magazine, March, pp.44, 45.
- Wikipedia, *The Free Encyclopedia* [Online], Available: <http://en.wikipedia.org> [11 Mei 2011].