

## Peningkatan Kompetensi Profesional Guru Matematika SMP di Kecamatan Kubu Kabupaten Karangasem melalui Pelatihan Program Aplikasi GeoGebra

<sup>1\*</sup>I Made Suarsana, <sup>2</sup>Gusti Ayu Mahayukti, dan <sup>3</sup>I Gusti Ngurah Pujawan

<sup>1,2,3</sup>Fakultas MIPA, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja, Bali, Indonesia.

\*Email: [suarsana1983@gmail.com](mailto:suarsana1983@gmail.com)

---

### ABSTRAK

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan solusi kepada guru-guru matematika SMP di wilayah Kecamatan Kubu yang mengalami permasalahan dalam (a) mengkonstruksi representasi visual dari objek matematika yang sering dibutuhkan dalam penyusunan bahan ajar dan instrumen penilaian, dan (b) membuat media pembelajaran eksploratif sederhana berbasis komputer. Permasalahan yang ada diupayakan penanganannya melalui pelatihan pemanfaatan program aplikasi GeoGebra. Ketercapaian tujuan pengabdian ini diukur dengan evaluasi proses, hasil dan pemberian angket tanggapan. Berdasarkan observasi proses dan hasil diperoleh bahwa peserta pelatihan telah mampu mengkonstruksi representasi geometri dan membuat media pembelajaran eksploratif sederhana. Tanggapan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan berada pada kategori sangat positif.

**Kata kunci** : GeoGebra, Geometri, Media Pembelajaran, Matematika, Kompetensi Guru

### ABSTRACT

*This community devotion aims to provide solutions to junior high school mathematics teachers in the Kubu district of both had problems in (1) constructing a visual representation of objects mathematics often needed in the preparation of teaching materials and instruments assessment, and (2) making computer based of simple explorative learning media. The existing problems should be done through training the use of application program GeoGebra. The success of this devotion is measured by evaluation process evaluation, product evaluation, and the participant response. Based on observation processes and product obtained that participants have been able to construct visual representation, and make simple explorative media learning. Participants responded to the event is very positive.*

**Keywords** : GeoGebra, Geometry, Learning Media, Mathematics, Teacher Competence

### PENDAHULUAN

Teknologi pendidikan memiliki peran yang sangat vital dalam proses pembelajaran. Kualitas pendidikan sangat membutuhkan peran sentral teknologi pendidikan. Menurut Menteri Pendidikan Nasional, M. Nuh, ada beberapa peran yang dimainkan oleh teknologi pendidikan. Pertama sebagai pendukung dari proses pendidikan, kedua sebagai penggerak, ketiga sebagai pemungkin (seperti dikutip pada [www.dikti.go.id](http://www.dikti.go.id)). Dalam beberapa tahun terakhir, Kementerian Pendidikan Nasional, tak henti-hentinya mengkampanyekan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Pembaharuan dalam pendidikan telah dilakukan di berbagai Negara. Pembaharuan itu selalu melibatkan

pemanfaatan teknologi yang menjadi bagian integral dari pembaharuan pembelajaran. Bagaimana dengan pembelajaran matematika SMP di Kecamatan Kubu? SMP di Kecamatan Kubu merupakan kecamatan paling Barat di Kabupaten Karangasem yang berbatasan langsung dengan wilayah Kabupaten Buleleng (sebelah Barat) dan Bangli (sebelah Selatan). Saat ini, di Kecamatan Kubu terdapat 5 Sekolah Menengah Pertama (SMP) yaitu SMP N 1 Kubu, SMP N 2 Kubu, SMP N 3 Kubu, SMP N 4 Kubu dan SMP N 5 Kubu. Berdasarkan diskusi dengan beberapa guru matematika SMP di Kubu terkait dengan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika diperoleh hal-hal berikut.

**Pertama**, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran baru sebatas pada penggunaan media *powerpoint* dan itu pun dalam kuantitas sangat minim. Menurut mereka, terkadang mereka lebih nyaman mengajar dengan hanya menggunakan spidol dan papan. Pembelajaran dengan media *powerpoint* menjadikan pembelajaran agak kaku dan siswa tidak mengetahui/mengalami proses untuk mendapatkan apa yang tertera pada layar. Terkait dengan yang memerlukan ilustrasi grafik atau bentuk geometri di SMP, guru jarang menggunakan media pembelajaran, sebagian besar penjelasan materi disimulasikan dengan ilustrasi yang dilukiskan di papan. Tidak semua guru memiliki kemampuan melukis bentuk-bentuk geometri dengan baik dan benar. Hal ini selain menyebabkan siswa kesulitan memahami penjelasan guru, juga dapat berdampak pada munculnya miskonsepsi.

**Kedua**, dalam pemilihan sumber belajar, guru biasanya menggunakan buku teks penerbit tertentu, begitu pula dengan lembar kerja siswa (LKS), jarang sekali guru membuat sendiri LKS yang akan digunakan dalam pembelajaran. Secara konten sebenarnya para guru telah memiliki pemahaman konsep yang baik, namun ketika mereka ingin menuangkan dalam bahan ajar ataupun LKS selain terkendala waktu, sebagian besar juga karena mereka kesulitan dalam bagaimana menuliskannya, mengingat dalam matematika, penjelasan memerlukan banyak sekali ilustrasi berupa grafik/gambar bentuk geometri. Program pengolah kata yang mereka kuasai hanya *MsWord* dengan kemampuan membuat grafik/gambar bentuk geometri yang terbatas dan statis, artinya pemakai tidak dapat mendefinisikan sendiri bentuk yang akan dibuat.

**Ketiga**, dalam pembuatan instrumen penilaian hasil belajar, baik yang formatif dan sumatif, guru sering kali menemui kesulitan dalam membuat butir soal yang memuat gambar. Solusi yang mereka tempuh selama ini adalah menggunakan fasilitas *autoshape* pada *MsWord* ataupun melukis dengan tangan setelah dicetak sebelum diperbanyak. Gambar hasil dari *autoshape* pada *MsWord* sering tidak sesuai dengan apa yang diinginkan.

Berdasarkan hasil di atas, tampak bahwa dalam pembelajaran matematika di SMP, guru-guru matematika di Kubu menghadapi permasalahan terkait dengan pembuatan media matematika, bahan ajar, LKS maupun instrumen penilaian hasil belajar matematika yang baik dan benar. Program aplikasi yang mereka kuasai selama ini belum mampu menjawab permasalahan mereka. Padahal geometri dipelajari baik di kelas VII, VIII maupun IX. Oleh karenanya perlu suatu kegiatan pelatihan program aplikasi yang dapat memecahkan ketiga permasalahan di atas.

## SOLUSI DAN TARGET LUARAN

### Solusi

GeoGebra adalah salah satu *software* pembelajaran matematika interaktif (Sudrajat, 2008). GeoGebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter (2008) untuk pembelajaran matematika di sekolah-sekolah. GeoGebra berada di bawah lisensi GPL dan CC-BY-SA, sehingga membuatnya menjadi *software* gratis. Adapun keunggulan dari GeoGebra : di antaranya: 1) mudah didesain agar bersifat multirepresentatif dengan cara menampilkan suatu konsep matematika sekaligus dalam bentuk aljabar, numerik, dan grafis (Suweken & Sukajaya, 2012); 2) dapat digunakan sebagai lembar kerja dinamik yang memungkinkan pengguna mengkonstruksi objek matematika dinamik dan berinteraksi dengan objek tersebut (Velichová, 2011); 3) Geogebra gratis dan mudah digunakan, dikembangkan dan di-*update* secara kontinyu (Fahlberg & Stojanovskay, 2009); 4) memungkinkan siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan investigasi (Glaister, 2011); 5) menciptakan lingkungan belajar yang bermakna (Hutkemri & Zakaria, 2012); 6) membantu siswa mencapai pemahaman yang lebih baik (Dikovic, 2009) dan masih banyak keunggulan lainnya.

Sesuai dengan namanya *software* ini merupakan *software* geometri yang dinamis di samping juga dapat dimanfaatkan dalam aritmatika, aljabar dan kalkulus. Konstruksi dapat dibuat dengan titik, vektor, ruas garis, garis, polygon, konik, dan fungsi. Semuanya dapat diubah secara dinamik. Elemennya dapat dimasukkan dan dimodifikasi secara

langsung dalam layar, atau melalui *Input Bar*. Lembar kerja di GeoGebra dapat diekspor dalam beberapa format. Format pertama yaitu *Applets* dinamik yang dapat diekspor ke html sehingga memungkinkan memanfaatkannya sebagai media interaktif, dan format kedua yaitu *SVG Vector Images* yang dapat diekspor atau langsung diimpor ke aplikasi *office* seperti MsWord sehingga sangat membantu guru bila ingin menambahkan gambar bentuk geometri pada teks yang dibuat.

Ketika gambaran GeoGebra di atas disampaikan dan ditawarkan untuk menjawab permasalahan yang guru hadapi, mereka sangat tertarik dan ingin mengetahui lebih lanjut tentang GeoGebra. Oleh karenanya mereka sangat mengharapkan kepada LPM Undiksha agar menyelenggarakan kegiatan “Pelatihan GeoGebra kepada Guru-Guru Matematika” khususnya di Kecamatan Kubu. Melalui kegiatan ini diharapkan permasalahan yang dihadapi guru terpecahkan dan para guru terbiasa membuat sendiri media dan bahan ajar matematika yang disesuaikan dengan kondisi kelasnya masing-masing dan akhirnya melalui kegiatan ini bermuara pada peningkatan kompetensi profesional seorang guru matematika.

#### **Target Luaran**

Luaran yang diharapkan dari kegiatan pengabdian ini, adalah 1) peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan aplikasi komputer untuk mengkonstruksi representasi geometri yang sering dibutuhkan dalam penyusunan bahan ajar dan instrumen penilaian, dan 2) peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan aplikasi komputer untuk membuat media pembelajaran eksploratif.

### **METODE PELAKSANAAN**

#### **Metode Penerapan Ipteks**

Permasalahan yang ada diupayakan penanganannya dengan metode pelatihan yaitu pelatihan pemanfaatan GeoGebra dalam pembelajaran matematika di SMP. Kerangka pemecahan masalah yang ditempuh adalah sebagai berikut.

1. Tim pengabdian telah memiliki kemampuan dan keterampilan dalam pemanfaatan GeoGebra. Tim ini yang

akan memberikan pelatihan GeoGebra kepada para guru.

2. Memberi pelatihan penggunaan GeoGebra untuk menghasilkan media interaktif maupun ilustrasi matematika yang tepat untuk pembelajaran matematika di SMP.
3. Guru-guru yang telah mengikuti pelatihan GeoGebra akan dapat menularkan kepada teman-temannya di sekolah masing-masing.
4. Guru-guru yang telah mengikuti pelatihan GeoGebra akan mulai memanfaatkan GeoGebra dalam pembelajaran matematika di sekolahnya baik sebagai media interaktif maupun untuk membuat ilustrasi dalam pembelajaran matematika.

#### **Rancangan Evaluasi**

Evaluasi yang dilaksanakan dalam kegiatan ini adalah sebagai berikut.

1. Evaluasi proses, dilakukan pada saat kegiatan dilaksanakan. Aspek yang dievaluasi adalah aktivitas peserta dalam mengikuti pelatihan. Keberhasilan dapat dilihat dari aktivitasnya selama kegiatan baik bertanya, menjawab pertanyaan dan diskusi.
2. Evaluasi hasil, dilaksanakan setelah berakhirnya kegiatan yaitu dengan melihat hasil pengerjaan latihan yang diberikan. Di samping itu, setelah pelatihan diharapkan guru memanfaatkan GeoGebra dalam pembelajaran matematika baik sebagai media maupun dalam pembuatan sumber belajar.
3. Pada akhir kegiatan peserta juga diberi angket untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari pelaksanaan pelatihan serta jenis pengabdian masyarakat yang diharapkan pada tahun yang akan datang

#### **Partisipasi Mitra dalam Pelaksanaan Program**

Mitra dari kegiatan ini adalah kelompok guru yang tergabung dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika Kecamatan Kubu yang diketuai oleh I Nengah Kantor. Mitra sangat berperan aktif dalam pelaksanaan kegiatan ini yaitu sebagai penyedia tempat dan fasilitas

pelatihan dan juga sebagai peserta pelatihan. Selain sebagai peserta, mitra juga dilibatkan dalam penyusunan materi pelatihan terutama dalam menentukan pokok bahasan matematika SMP yang membutuhkan bantuan Geogebra dalam pembelajarannya.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pelatihan dipandu langsung oleh tim pengabdian, dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu pemaparan materi oleh narasumber, diskusi dan pelatihan.

Pada tahap **pertama**: pemaparan materi, tim pengabdian menyampaikan materi pengantar tentang pentingnya teknologi pembelajaran matematika khususnya *mathematics applet* (mathlet) untuk memberikan wawasan kepada peserta tentang perkembangan teknologi pembelajaran matematika dan menumbuhkan motivasi mereka untuk mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Berdasarkan hasil observasi, peserta sangat tertarik dengan materi yang disampaikan yang tampak dari keantusiasan mereka mengikuti sesi ini.



**Gambar 1. Pemaparan Materi**

Pada tahap **kedua**: diskusi, peserta diberikan kesempatan untuk bertukar pikiran melalui kegiatan diskusi tentang kemungkinan penerapan dan kendala penerapan teknologi yang telah diperkenalkan bila ingin mereka

aplikasikan dalam pembelajaran. Dari kegiatan diskusi terungkap bahwa pada dasarnya mereka sangat tertarik dan merasakan manfaat nyata akan materi yang disampaikan terutama dalam pengembangan diri dan peningkatan kualitas pembelajaran. Namun terkait dengan aplikasi materi ini untuk dibawa ke kelas mereka mengemukakan hambatan terkait sarana prasarana. Sebagian besar kelas-kelas SMP di Kecamatan Kubu belum dilengkapi dengan LCD sehingga kesulitan bila ingin menunjukkan media pembelajaran berbasis ICT yang nanti dihasilkan. Walaupun di masing-masing SMP telah tersedia laboratorium komputer, namun peruntukannya lebih diprioritaskan untuk pembelajaran TIK. Terlepas dari kendala tersebut, adanya pelatihan ini untuk saat ini manfaatnya akan lebih dirasakan dalam menggambar bentuk-bentuk geometri yang dibutuhkan dalam penyusunan instrument penilaian ataupun sumber belajar.

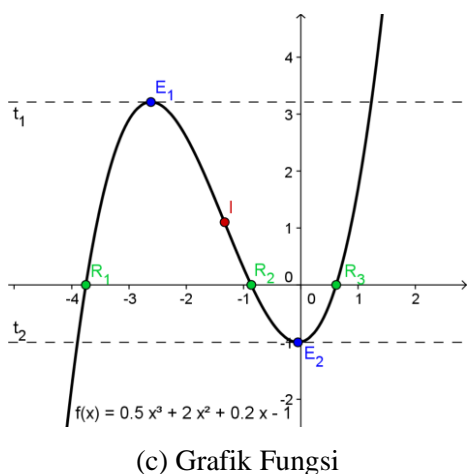
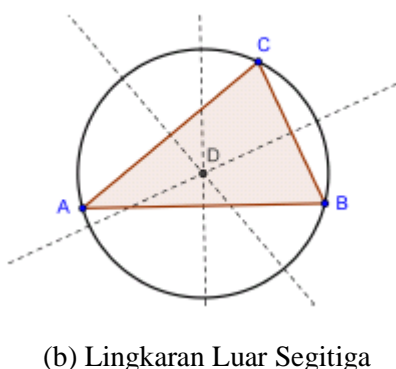
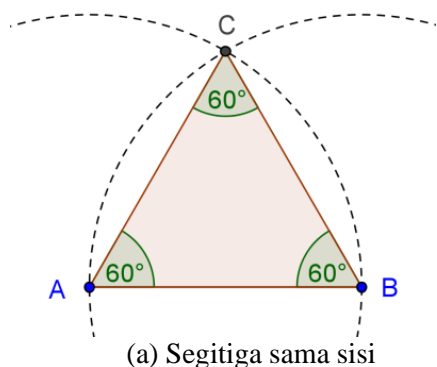
Pada tahap **ketiga**: pelatihan/praktik, peserta diberi kesempatan mencoba sendiri apa yang telah disimulasikan sebelumnya dengan dituntun oleh pemakalah. Pelatihan awal diperkenalkan *tool-tool* pada GeoGebra beserta fungsinya. Menit-menit awal memang banyak peserta yang mengalami kendala, tetapi karena karakteristik GeoGebra yang sangat *user friendly* dan tersedia dalam bahasa Indonesia maka dalam waktu singkat peserta dapat menyesuaikan diri dan mulai lancar menggunakan *tool-tool* yang ada.



**Gambar 2. Praktik Pengenalan GeoGebra**

Pelatihan berikutnya diarahkan untuk mengkonstruksi representasi visual dari objek

matematika yang sering dibutuhkan dalam penyusunan sumber belajar matematika. Mengkontruksi tidak sama halnya dengan menggambar. Apa yang kita lakukan di GeoGebra merupakan pengkonstruksian bentuk geometri sedangkan apa yang biasa kita lakukan di *MsWord* adalah “drawing” atau menggambar. Berikut diberikan contoh produk representasi visual yang dihasilkan peserta dengan menggunakan GeoGebra.



**Gambar 3. Contoh Hasil Kerja Guru**

Seluruh peserta telah mampu membuat sendiri representasi visual dari objek matematika pada pembelajaran matematika SMP seperti segitiga sama kaki, lingkaran luar segitiga, grafik fungsi dan sebagainya serta mampu meng-*export*-nya dalam bentuk gambar ke *Microsoft Word*. Kemampuan ini sangat dibutuhkan guru ketika menyusun bahan ajar atau alat penilaian yang membutuhkan bentuk geometri tersebut yang tentu saja belum bisa dilakukan dengan *Microsoft Word*.

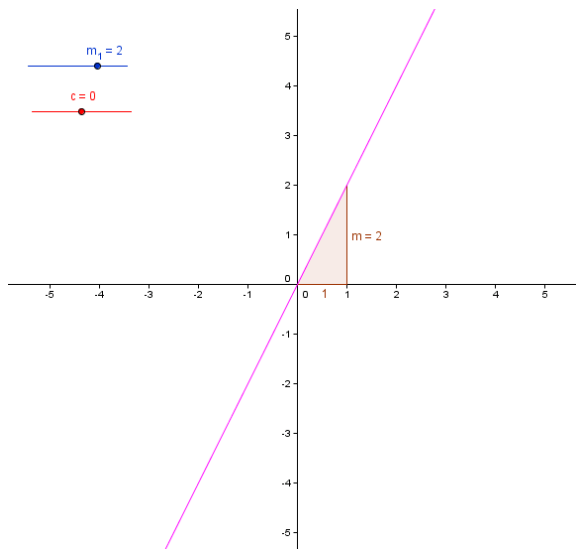


**Gambar 4. Praktik Membuat Media Eksploratif Sederhana**

Pelatihan berikutnya dilanjutkan dengan pembuatan media eksploratif. Nampak beberapa guru mulai mengalami kesulitan namun berkat tuntunan instruktur, guru pun bisa paham dan mampu menyusun media eksploratif sederhana. Seluruh peserta juga telah mampu membuat sendiri media eksploratif sesuai tagihan pelatihan.

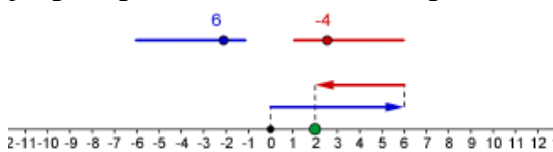
Fungsi linier dibahas pada matematika SMP kelas 8 (Nurhani, 2008). Persamaan umum fungsi linier adalah  $f(x) = mx + c$ . Melalui media interaktif ini, dapat ditunjukkan pada siswa pengaruh perubahan masing-masing parameter  $m$  dan  $c$  terhadap grafik fungsinya. Melalui simulasi siswa akan memperoleh simpulan bahwa perubahan  $m$  mengakibatkan kemiringan garis berubah-ubah, sedangkan perubahan  $c$  mengakibatkan perpotongan garis dengan sumbu  $y$  berubah-ubah. Jadi selain menarik, media ini akan dapat membawa pesan dengan efektif sehingga efisien dalam penggunaan waktu.





**Gambar 5. Media Eksplorasi Parameter Pada Fungsi Linier**

Konsep penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dipelajari di SMP kelas 7 (Wagiyo, 2008). Perhatikan versi cetak dari media interaktif “Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat” di bawah. Ada dua parameter yang digunakan misalkan a dan b, a digambarkan dengan *slide* biru dan b dengan *slide* merah. Misalkan ingin dicari hasil pengurangan  $6-4$  maka dilakukan dengan pertama: menggeser *slide* biru ke angka 6 akibatnya ruas garis berarah berwarna biru akan berubah pangkalnya di 0 dan ujungnya di 6, kedua: menggeser *slide* merah ke angka (-4) akibatnya ruas garis berarah warna merah berubah pangkalnya di 6 dan ujungnya di 2. Dengan demikian hasil pengurangan  $6 - 4$  adalah sama dengan 2.



**Gambar 6. Media Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat**

Seluruh peserta telah mampu membuat media eksploratif walaupun masih bersifat sederhana. Sebagai tindak lanjut pelatihan, guru diharapkan menyempurnakan kembali serta mencoba mengembangkan sendiri media untuk topik pembelajaran lainnya.

Pada akhir kegiatan pelatihan disebarakan angket tanggapan peserta terhadap pelaksanaan pelatihan. Angket terdiri dari 10 item pernyataan dengan menggunakan skala likert. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata skor tanggapan adalah 35,33 yang berada pada kategori sangat positif. Secara lisan dan tertulis mereka menyampaikan besarnya manfaat nyata yang mereka peroleh dari kegiatan semacam ini dan berharap tetap dilibatkan pada kegiatan sejenis pada masa yang akan datang.

### SIMPULAN DAN IMPLIKASI

Berdasarkan paparan hasil dan pembahasan pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa kegiatan telah berhasil mencapai luaran yang ditargetkan, yaitu telah terjadi peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan aplikasi komputer untuk mengkonstruksi representasi visual matematika yang dibutuhkan dalam penyusunan bahan ajar; telah terjadi peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan aplikasi komputer untuk membuat media pembelajaran eksploratif; tanggapan guru terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat adalah sangat positif.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini telah mampu meningkatkan kompetensi profesional guru matematika SMP di Kecamatan Kubu berkaitan dengan kemampuan penggunaan piranti komputer/TIK dalam pembelajaran matematika.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, di antaranya:

1. LPPM Undiksha yang telah membiayai pelaksanaan kegiatan pengabdian ini sehingga dapat berjalan dengan baik serta memberikan manfaat kepada masyarakat.
2. Kelompok guru yang tergabung dalam MGMP matematika Kecamatan Kubu yang telah menjadi mitra yang baik dalam penyelenggaraan kegiatan ini.

3. Yayasan Lascarya Parama Seva, yang telah membantu meminjamkan aula untuk tempat pelaksanaan pelatihan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dikovic, L. (2009). Implementing Dynamic Mathematics Resources With Geogebra At The College Level. *iJET – Volume 4, Issue 3*. Page 51-56
- Glaister, P. (2011). Using Geogebra to Investigate Properties of a Parabola. *Mathematics And Computer Educatio Journal*. Page 196-203
- Hohenwarter, Judith dan Markus Hohenwarter. (2008). Introduction to GeoGebra. USA : Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike
- Hutkemri & Effandi Zakaria. (2012). The Effect of Geogebra on Students' Conceptual and Procedural Knowledge of Function. *Journal of Science and Technology* Vol:5 Issue:12 December 2012. 55-6
- Sudrajat, Aam. (2008). Bantuan GeoGebra. - :-
- Suweken, G. dan I Nyoman Sukajaya. (2012). *Pengembangan Mathlet Matematika Eksploratif Meningkatkan Kompetensi Matematika Siswa SMP Kelas VIII Untuk di Singaraja*. Laporan Penelitian. Singaraja: Undiksha
- Velichová, D. (2011). Interactive Maths with GeoGebra. *iJET – Volume 6, Special Issue 1*. Page 31-35
- Wagiyo, dkk. (2008). Pegangan Belajar Matematika 1 untuk SMP kelas 7. Jakarta : Depdiknas.