

## PENGEMBANGAN LKS BERBASIS SOFTWARE GEOGEBRA UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 1 SINGARAJA

Urip Vidanti Ni Putu, Mahayukti Gst Ayu & Wisna Ariawan I Putu

Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA, UNDIKSHA

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKS berbasis *software* GeoGebra yang valid, praktis, dan efektif untuk siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Singaraja. Pengembangan LKS berbasis *software* GeoGebra ini menggunakan model pengembangan *four-D*. Namun, mengingat keterbatasan waktu dan biaya yang dimiliki penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap ketiga yaitu tahap *develop*. Data dikumpulkan dengan angket, lembar observasi dan tes. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif. Validitas dilihat dari isi dan konstruk, menggunakan angket, kepraktisan dilihat dari respon siswa dan guru dan keefektifan dilihat dari prestasi siswa. Temuan penelitian menunjukkan bahwa LKS dan media GeoGebra yang dikembangkan valid, praktis dan efektif.

**Kata-kata kunci:** LKS, GeoGebra, prestasi belajar, kualitas perangkat pembelajaran

### PENDAHULUAN

Hasil pendataan dan observasi di lapangan menunjukkan bahwa LKS yang beredar di sekolah saat ini hanya berisi kumpulan materi dan latihan soal saja, kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi sendiri pemahamannya, dengan kata lain LKS tersebut kurang membuat siswa mengeksplor pengetahuannya dan kurang membuat siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Di samping itu, minimnya penggunaan media ICT dalam pembelajaran. Walaupun ada yang menggunakan media ICT, media tersebut kurang eksploratif dan hanya berupa *slide* saja. Hal ini menyebabkan pembelajaran di kelas menjadi membosankan dan mengakibatkan kurang bermakna. Padahal Arsyad (2010:16) mengatakan “Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pembelajaran saat itu, selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya,

memudahkan menafsirkan data, dan mendapatkan informasi”.

Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang diuraikan di atas adalah dengan menggunakan media berbasis komputer, karena dengan bantuan media ini siswa akan dapat melakukan eksplorasi, sebelum pada akhirnya mereka sampai pada rumus abstrak yang pada dasarnya hanyalah ringkasan akhir dari keseluruhan proses dan konsep yang sedang dipelajari. Dalam pembelajaran geometri, banyak siswa yang kesulitan dalam memvisualisasikan gambar sehingga mereka mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan geometri karena banyak objek dalam geometri yang bersifat abstrak. Menurut Duval (1998), dalam aktivitas yang menyangkut geometri ada tiga jenis proses kognitif yang harus disinergikan yakni proses visualisasi, proses mengkonstruksi menggunakan alat, dan proses bernalar. Ketiga proses ini haruslah dikoneksikan karena sinergi dari ketiga proses kognitif tersebut merupakan syarat perlu dalam mempelajari geometri, dan siswa SMP yang masih berada pada tahap peralihan

dari tahap operasi konkret ke tahap operasi formal, maka kesempatan bermain-main (mengeksplorasi) dengan konsep yang abstrak tersebut harus diberikan.

Salah satu program komputer (*software*) yang dapat dimanfaatkan sebagai media dalam pembelajaran matematika, khususnya geometri adalah *GeoGebra*. *GeoGebra* dikembangkan oleh Markus Hohenweater pada tahun 2001. Menurut Hohenweater (2008), *GeoGebra* adalah *software* untuk membelajarkan matematika, khususnya geometri dan aljabar. Program ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari maupun untuk mengenalkan atau mengkonstruksi konsep baru. Berdasarkan hasil penelitian Wisna Ariawan (2007), diperoleh bahwa pemanfaatan *software* ini dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan prestasi belajar, motivasi, dan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Menurut Suweken dan Mahayukti (2009), *software GeoGebra* ini bersifat multi-representasi, yaitu (i) adanya tampilan aljabar, (ii) adanya tampilan grafis, dan (iii) adanya tampilan numerik. Ketiga tampilan ini saling berhubungan secara dinamik. Tampilan numerik dan aljabar akan berubah jika posisi sebuah titik diubah pada tampilan grafis. Keunggulan inilah yang nantinya dapat membantu siswa dalam mempelajari geometri dan mengatasi permasalahan yang dihadapi siswa dalam belajar geometri.

Penelitian yang dilakukan oleh Chrysanthou (2008), Van Blerk, Christiansen, and Aderson (2008), Iranzo (2009) menunjukkan hasil bahwa pemanfaatan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika memberikan dampak yang positif. Selain itu, dalam penelitian pengembangan yang dilakukan oleh Suweken, dkk (2011) menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berbantuan

*GeoGebra* dapat meningkatkan prestasi dan keterlibatan siswa SMP dalam belajar matematika khususnya materi geometri bidang.

Namun dalam pembelajaran matematika tidak cukup hanya memanfaatkan program ini, tetapi diperlukan juga perangkat pembelajaran lain yang dapat menunjang pembelajaran tersebut. Pengembangan bahan ajar merupakan salah satu cara yang dapat dijadikan pertimbangan untuk menyimbangkan kesulitan yang dihadapi dalam pembelajaran matematika dengan memanfaatkan *software GeoGebra*. Salah satu bahan ajar yang sekiranya dapat mengimbangi penggunaan media *GeoGebra* dan sekaligus mengurangi masalah yang telah diuraikan di awal adalah salah satu bentuk bahan ajar cetak yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS). Oleh karena itu, LKS sebaiknya disusun sedemikian sehingga tidak membelenggu kreativitas siswa. LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKS yang berbasis *software GeoGebra*. LKS tersebut berisikan tujuan pembelajaran dan kegiatan atau aktivitas yang dilakukan siswa selama kegiatan pembelajaran di kelas yang dipadukan dengan *software GeoGebra* serta pertanyaan-pertanyaan yang dapat memancing siswa untuk bereksplorasi lebih jauh.

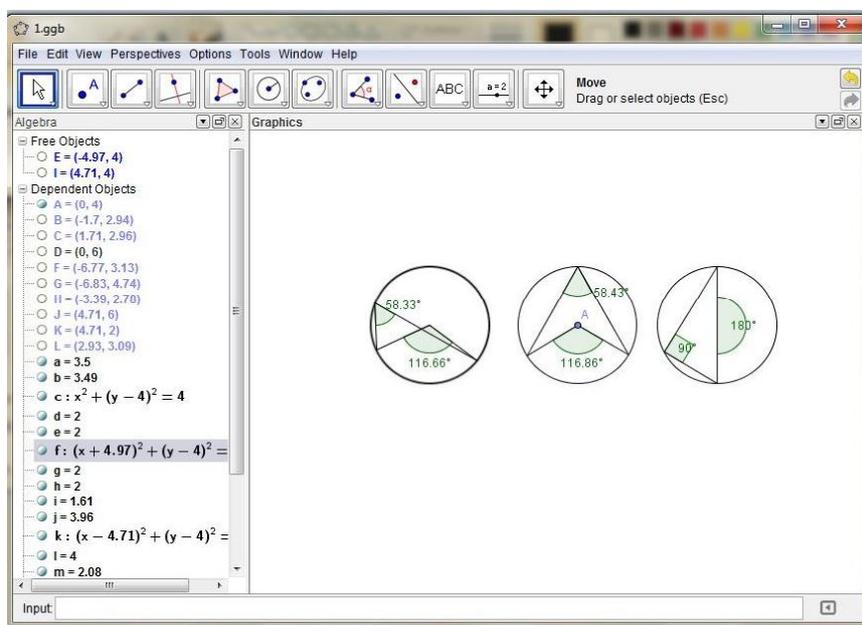
Menurut Bruner, dalam mempelajari suatu konsep matematika seorang siswa harus melalui 3 tahap yaitu tahap enaktif (memanipulasi benda atau objek konkret), ikonik (belajar dengan gambar) dan simbolik (memanipulasi simbol-simbol atau lambing-lambang objek tertentu). Implikasi dari teori ini adalah adanya dua komponen yang memegang peranan penting yakni metode dan media pembelajaran. Kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang digunakan. Sesuai dengan tahap belajar

Bruner dan karakteristik materi geometri bidang pada jenjang SMP maka pemanfaatan ICT pada proses pembelajaran materi tersebut sudah menjadi kebutuhan yang mendesak. Menurut Chrysanthou (2008), ICT dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika dalam dua bentuk. Pertama, dalam bentuk *virtual manipulative* yang berupa segala media pembelajaran interaktif yang memiliki sifat khusus. Dalam setting *virtual manipulatives* siswa bisa mengeksplorasi konsep-konsep matematika tanpa harus memiliki keterampilan atau pengetahuan khusus tentang paket *software* yang digunakan. Kedua, dalam bentuk peralatan *software* matematis yang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan dapat digunakan secara luas pada topik matematika yang luas yang secara fleksibel memungkinkan siswa ataupun guru untuk mengeksplorasi konsep matematis.

*GeoGebra* merupakan suatu *software* yang bisa diakses secara bebas yang mengkombinasikan *feature* dari

*software geometri* dinamis dengan *software* sistem komputer aljabar di dalam suatu perangkat tunggal, terintegrasi sehingga sangat mudah digunakan dalam pembelajaran matematika.

Menurut Antohe (2009), dengan menggunakan *GeoGebra* siswa dapat “melihat” suatu konsep abstrak, siswa bisa membuat koneksi dan penemuan matematis. Kemampuan siswa dalam menemukan jawaban melalui media *GeoGebra* akan dapat membangkitkan ketertarikan pada matematika dan dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan kognitif siswa. Sementara itu, sifat dinamis dan keaslian simbol yang ada pada *GeoGebra* dapat memancing siswa untuk membuat generalisasi, membuat formalisasi dan membuat kaitan antara dugaan intuisinya dengan aspek formal pengetahuan matematikanya (Godwin and Sutherland, 2004). Berikut disajikan media *GeoGebra* seperti di bawah ini.



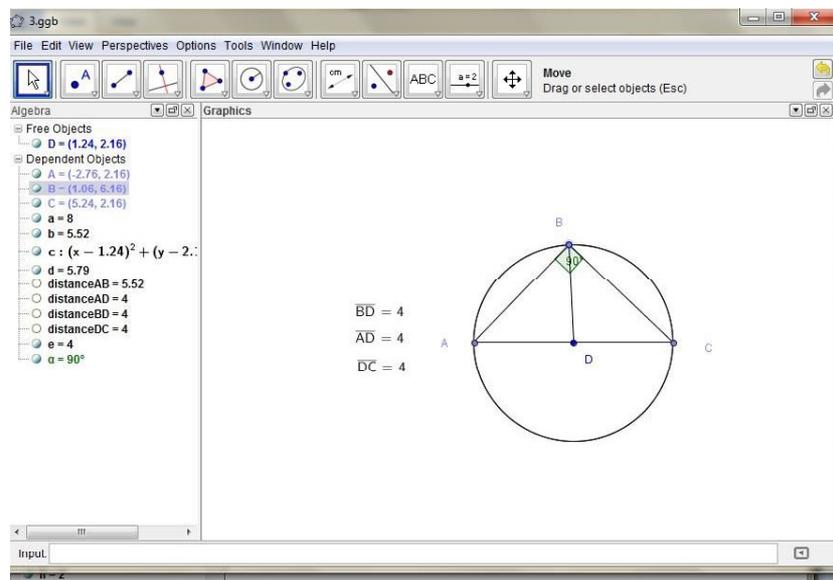
Gambar 1. Representasi Sudut Pusat dan Sudut Keliling dengan *GeoGebra*

Dengan mengeksplorasi media *GeoGebra* seperti yang disajikan pada Gambar 1, maka siswa dapat “melihat” konsep sudut pusat dan sudut keliling

dan ini menunjukkan visualisasi dari berbagai kondisi kaitan antara sudut pusat dengan sudut keliling. Dengan adanya visualisasi yang demikian siswa

dapat melihat berbagai variasi dari kondisi tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Arranz et.al, (2009) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika seringkali visualisasi dari dua atau kejadian pada objek yang sama perlu disajikan secara bersamaan karena hal ini memungkinkan siswa untuk mengamati berbagai variasi yang terjadi jika kondisi-kondisi pada objek berubah. Jika proses visualisasi seperti pada Gambar 1 dilakukan oleh siswa maka diharapkan siswa akan melakukan proses kognitif secara sinergis seperti yang

dinyatakan oleh Duval (1998) yakni proses visualisasi, proses konstruksi menggunakan alat dan proses bernalar. Proses yang lebih bermakna muncul jika guru mengarahkan siswa untuk melakukan eksplorasi pada sudut pusat sebesar  $180^{\circ}$  melalui pertanyaan “Jika dibuat ruas garis yang melalui pusat lingkaran dan titik sudut siku-siku, apa yang dapat disimpulkan tentang panjang ruas garis tersebut jika dikaitkan dengan apotema segitiga siku-siku tersebut?” Ilustrasi kondisi yang diharapkan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sifat Ruas Garis pada Suatu Segitiga Siku-siku

Pada media *GeoGebra* pada Gambar 2, siswa dapat bereksplorasi dengan menggeser posisi titik B sepanjang lingkaran. Melalui kegiatan ini siswa akan melihat bahwa sudut B ukurannya tetap  $90^{\circ}$  kecuali jika B tepat berimpit dengan titik A maupun C. Kemudian siswa dapat bereksplorasi lebih jauh bagaimana jika titik A atau titik C digeser sedemikian pusat lingkaran tidak berimpit dengan titik tengah AC. Jadi, fasilitas dinamis yang disediakan pada *GeoGebra* memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi dan tidak tertutup kemungkinan siswa menemukan suatu

konsep baru yang tidak ada pada buku teks maupun LKS yang beredar saat ini.

Proses pembelajaran di atas memerlukan perangkat penunjang berupa LKS yang didalamnya berisi pertanyaan-pertanyaan dan petunjuk cara melakukan eksplorasi pada *GeoGebra*.

Berdasarkan uraian di atas rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan dan memperoleh LKS berbasis *GeoGebra* yang valid, praktis, dan efektif khususnya untuk pembelajaran geometri bagi siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Singaraja? Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan LKS berbasis *software GeoGebra* sehingga

diperoleh perangkat pembelajaran yang valid, praktis dan efektif untuk pembelajaran geometri kelas VIII SMP Negeri 1 Singaraja.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Model pengembangan yang digunakan dalam mengembangkan LKS dan media *GeoGebra* dalam penelitian ini adalah *four-D Models* yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, and Semmel (1974). Model 4-D terdiri dari empat tahap yaitu *Define, Design, Develop* and *Dissminate*. Pada penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap ketiga. Tahap terakhir yaitu *dessiminate* (penyebaran) tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu, biaya, dan kemampuan dari peneliti.

Subjek uji coba dalam pengembangan LKS berbasis *software GeoGebra* ini meliputi Ahli, Guru Matematika dan Siswa. Subjek dalam penelitian adalah siswa kelas VIII A6 SMP Negeri 1 Singaraja sebanyak 27 orang tahun Ajaran 2013/2014.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data tentang validitas, kepraktisan dan efektivitas. Data tersebut dikumpulkan dengan lembar validasi, tes, angket dan catatan harian. Data yang telah diperoleh diolah secara deskriptif. Dan selanjutnya dibandingkan dengan kreteria yang telah ditentukan. LKS dan media *GeoGebra* dikatakan memiliki kriteria baik jika memenuhi aspek validitas, kepraktisan, dan efektivitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

Proses validasi produk dilakukan setelah peneliti menghasilkan LKS dan media *GeoGebra* dalam bentuk *prototype* 1. Aspek yang dinilai dari LKS dalam penelitian ini dilihat dari berbagai sisi, yaitu: (1) Isi, (2) Cara penyajian, dan (3) Bentuk fisik. Sedangkan untuk media *GeoGebra* yang dikembangkan dilihat dari sisi (1) Kebahasaan, (2) Tampilan, (3) Isi, dan (4) Kemudahan penggunaan. Berikut disajikan rangkuman hasil validasi LKS dan media *GeoGebra* pada Tabel berikut.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Validasi LKS dan Media *GeoGebra*

No	Perangkat Pembelajaran	Rata-Rata Skor Validator I	Rata-Rata Skor Validator II	Rata-Rata Skor Validator III	Rata-Rata Skor Ketiga Validator	Katagori
1	LKS	3,3	3,4	3,6	3,4	Valid
2	<i>GeoGebra</i>	3,7	3,7	3,7	3,7	Valid

Berdasarkan Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa nilai validitas LKS dan media *GeoGebra* yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi kriteria valid karena rata-rata skor validasinya berada pada interval  $3 \leq \bar{P} \leq 4$ .

Mengenai kepraktisan perangkat pembelajaran diperoleh bahwa rata-rata persentase dari angket respon siswa adalah 86,7 %. sehingga berdasarkan kriteria kepraktisan, dapat dikatakan

bahwa perangkat yang dikembangkan yaitu LKS dan media *GeoGebra* berada pada katagori sangat positif. Dari hasil analisis data diperoleh bahwa persentase respon guru adalah 97, 5 % sehingga respon guru terhadap perangkat yang dikembangkan berada pada katagori sangat positif.

Penilaian keefektifan dari perangkat yang dikembangkan ini dikumpulkan melalui tes prestasi belajar matematika yang diberikan setelah siswa

mengikuti kegiatan pembelajaran. Pada siklus I ini diperoleh rata-rata kelas yaitu 80,5. Adapun rangkuman hasil tes

prestasi belajar matematika siswa pada siklus I disajikan pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2. Rangkuman Hasil Tes Prestasi Belajar Siswa pada Siklus I**

Skor Siswa	Banyak Siswa	Persentase	Katagori
Skor $\geq$ KKM	23	85,2 %	Tuntas
Skor $<$ KKM	4	14,8 %	Tidak Tuntas

Dari hasil analisis data prestasi belajar matematika siswa pada siklus II terlihat bahwa rata-rata kelas secara klasikal adalah 84,3. Adapun rangkuman

hasil tes prestasi belajar matematika siswa pada siklus II disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3. Rangkuman Hasil Tes Prestasi Belajar Siklus II**

Skor Siswa	Banyak Siswa	Persentase	Katagori
Skor $\geq$ KKM	25	92,6 %	Tuntas
Skor $<$ KKM	2	7,4 %	Tidak Tuntas

### Validasi Instrumen

Instrumen penelitian diuji validitasnya oleh dua orang validator dengan menggunakan format validasi. Hasil validasi isi Gregory, diperoleh koefisien validitas untuk angket respon guru dan angket respon siswa masing-masing adalah 1, sehingga angket respon siswa dan angket respon guru tersebut valid atau layak digunakan. Untuk tes prestasi belajar matematika yang digunakan dapat dikatakan valid karena tiap butir soal telah memenuhi syarat dimana kedua validator menyatakan butir soal tersebut sesuai. Dengan demikian semua instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria layak untuk dipakai.

### PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKS dan media *GeoGebra* yang disusun sudah memenuhi kriteria yang ditetapkan. Kriteria kepraktisan dari perangkat yang dikembangkan berkaitan dengan keterlaksanaan penggunaan perangkat dalam kegiatan pembelajaran di kelas. LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini dibuat dengan bahasa yang mudah dimengerti dan media *GeoGebra*

yang disusun berisi petunjuk-petunjuk yang mudah dilakukan oleh siswa, demikian juga keterlaksaaannya sudah terpenuhi sehingga praktis digunakan.

Penelitian ini dalam proses uji coba lapangan dibagi menjadi 2 siklus. Dari siklus I dan siklus II, dapat dilihat bahwa rata-rata prestasi belajar siswa sudah berada di atas KKM yang ditetapkan di SMP Negeri 1 Singaraja yaitu lebih dari 78. Pada siklus I diperoleh nilai rata-rata prestasi belajar siswa adalah 80,5 dimana 23 orang siswa berada pada katagori tuntas dan 4 orang siswa dinyatakan tidak tuntas. Hasil ini sudah lebih baik dari data nilai prestasi siswa yang diperoleh saat melakukan observasi awal. Hasil yang diperoleh ini masih belum maksimal karena masih ada beberapa orang siswa yang belum tuntas. Hal ini diduga karena siswa belum terbiasa menggunakan LKS yang mengharuskan mereka untuk menemukan suatu konsep sendiri sehingga menyebabkan prestasi yang dicapai belum optimal dan perlu waktu untuk penyesuaian. Berdasarkan observasi dan hasil refleksi yang dilakukan pada siklus I ada beberapa kendala yang dihadapi yakni siswa masih kesulitan dalam menggunakan

media *GeoGebra* dan LKS sehingga siswa kurang terarah dan memerlukan waktu yang banyak. Selain itu, siswa juga belum termotivasi untuk belajar sehingga diskusi menjadi kurang optimal.

Pada siklus II, terlihat bahwa kendala yang dihadapi pada siklus I perlahan mulai dapat diatasi. Pembelajaran yang berlangsung pada siklus II lebih terstruktur dan sesuai dengan alokasi waktu yang ada. Hal ini karena siswa sudah mulai terbiasa menggunakan media *GeoGebra* dan perlahan mulai memahami pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKS. Selain itu, diskusi yang berlangsung selama pembelajaran juga sudah mulai optimal dan siswa terlibat secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran di kelas. Rata-rata kelas yang diperoleh yaitu 84,3 dengan 25 orang siswa tuntas dan 2 orang siswa belum tuntas. Masih adanya siswa yang belum memenuhi standar KKM yang ditetapkan pada akhir siklus II ini, disebabkan bukan karena belum efektifnya penggunaan LKS dan media namun karena siswa tersebut memang lemah dalam matematika. LKS dan media *GeoGebra* yang dikembangkan ini dapat dikatakan efektif karena nilai rata-rata yang diperoleh pada materi geometri sudah melebihi KKM yang ditetapkan.

## SIMPULAN

LKS dan media *GeoGebra* yang pengembangannya menggunakan model 4-D yang dimodifikasi menjadi 3 tahapan yaitu *define, design, develop* tersebut telah memenuhi kriteria penilaian suatu pengembangan produk yaitu valid, praktis dan efektif.

Berdasarkan simpulan yang dikemukakan di atas, maka peneliti merekomendasikan hal-hal sebagai berikut. 1) Agar LKS dan media *GeoGebra* yang masih sederhana ini adapt dilaksanakan dengan baik maka gurunya harus disiapkan terlebih dahulu,

2) LKS dan media *GeoGebra* tidak terbatas pada materi geometri saja, tetapi *GeoGebra* juga dapat digunakan untuk pembelajaran aljabar.

## DAFTAR RUJUKAN

- Antohe, V. 2009. *Limits of Educational Soft "GeoGebra" in a Criticall Constructive Review. Annal Computer Science Series.7<sup>th</sup> Tome 1<sup>st</sup> Fasc 2009.pp. 47-54.*
- Arsyad, A. 2010. *Media Pembelajaran.* Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Chrysanthou, I. 2008. *The Use of ICT in Primary Mathematics in Cyprus. The Case of GeoGebra.* Unpublished Doctoral Thesis. London. Universitat of Cambridge
- Duval, R. 1998. Geometry from a cognitive point of view, in C.Mammana & V., Villani (Eds). *Perspective on The Teaching of Geometry Fot The 21<sup>st</sup> Century* (pp.37-51). Dordrecht, The Netherlands; Kluwer Academic Publishers.
- Fauzan, A.2002. *Pengembangan dan Implementasi Prototipe I dan II Perangkat Pembelajaran Geometri untuk Siswa Kelas IV SD Menggunakan Pendekatan RME.* Makalah disajikan pada Seminar Nasional "Realistic Mathematics Education (RME)" di Jurusan Matematika FMIPA Unesa, Surabaya 24 Februari 2001.
- Godwin,S and Sutherland. 2004. *Whole class technologi for learning mathematics:the case of functional and graphs.Education,Communication and Information*, 4(1),132-152
- Hohenwarter, M., and Lavicza, Z. 2008. *The Strength of The Community : How GeoGebra Can Inspire*

- Technology Integration in Connection Vol 9 No 2 may-July 2009. pp. 3-5*  
 -----, 2008..  
 Introducing Dynamic Mathematics Software to Secondary School Teachers: The Case of *GeoGebra*. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching* (2008) 28(2),135-146.
- Nieveen, N. 1999. Prototyping to Reach Product Quality. In Jan Van den Akker, R.M Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & Tj. Plom (eds). *Design Approach and Education and Training*. (pp.125-135).Doerdrecht. The Netherlands: Kluwer Academic Publisher.
- Suweken, Gede & Mahayukti. Gst Ayu. 2009. Eksplorasi Mathlet dan Kooperatif Think\_Pair Share dalam perkuliahan MNSAB ?(Suatu Upaya meningkatkan Kualitas perkuliahan MNSAB). Laporan Hibah Pengajaran LP3 (tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Suweken, Gede. 2011. *Pengembangan Mathlet Matematika Eksploratif Untuk Meningkatkan Kompetensi Matematika Siswa SMP Kelas VIII di Singaraja*. Hasil *Mathematics Teaching. MSOR*
- Penelitian (tidak diterbitkan). Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Thiagarajan, S.dkk. 1974. *Instructional development for training teachers of exceptional children: A Sourcebook*. Indiana University Bloomington, Indiana.
- Wisna Ariawan, I P. 2011. *Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran Mata Kuliah Geometri Bidang Berbasis Open Software GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa*. Laporan Penelitian(tidak diterbitkan). Singaraja: Undiksha.
- Yamasari, Y. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT yang Berkualitas. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana X ITS 2010, 4 Agustus 2010. ISBN 979-545-0270-1. Pp. 1-8*. Tersedia pada <http://www.snps.its.ac.id/data/makalah/Presiding%20Seminar%20Pasca%20Sarjana%20ITS%202011.pdf> Di akses pada tanggal 23 November 2013.