

## **PENGEMBANGAN *GG-MODULE* MATERI LINGKARAN PADA MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK BIDANG**

**Isna Farahsanti<sup>1\*</sup>, Annisa Prima Exacta<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Veteran Bangun Nusantara

\*E-mail: isnafarahsanti@gmail.com

### **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang untuk merancang *GG-module* materi lingkaran. Penelitian ini tergolong dalam penelitian pengembangan, hal ini sesuai dengan tujuan penelitian. Produk yang akan dikembangkan adalah *GG-module* materi lingkaran. Model pengembangan yang akan digunakan adalah model ADDIE dari Dick and Carry. Rancangan penelitian pengembangan *GG-module* materi lingkaran ini mengacu pada model ADDIE yang dibatasi sampai 3 tahap yaitu *analysis*, *design*, dan *development*. Data yang diperlukan dalam penelitian ini ada 2 jenis yaitu data kuantitatif (berupa tes digunakan untuk mengumpulkan data prestasi belajar matematika mahasiswa materi lingkaran pada mata kuliah geometri bidang) dan data kualitatif (berupa angket respon mahasiswa terhadap pembelajaran). Kesimpulan pada penelitian ini adalah *GG-Module* telah dinilai validator dengan rerata nilai 3,79 yang artinya modul yang dikembangkan sudah baik, dapat dipakai tetapi dengan sedikit revisi, revisi modul sudah dilakukan dan sudah disetujui oleh validator, dan hasil uji coba produk menunjukkan bahwa *GG-Module* efektif digunakan dalam pembelajaran geometri analitik bidang untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

**Kata Kunci:** *GeoGebra*, Modul

## **THE DEVELOPMENT OF *GG-MODULE* ON CIRCLE MATERIAL OF ANALYTIC GEOMETRY OF PLANE**

**Isna Farahsanti<sup>1\*</sup>, Annisa Prima Exacta<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Mathematics Education Department, Universitas Veteran Bangun Nusantara

\*E-mail: isnafarahsanti@gmail.com

### **Abstrak**

*The objective of this research is to create GG-Module for the circle material. This was Research and Development research, which GG-Module was the product to developed. The development product used ADDIE model from Dick and Carry that limited for analysis, design, and development. The data were quantitative that was test of student's achievement of circle material in Geometry, and qualitative that was the student's response questionnaire of the learning. The conclusion of this research was the GG-Module has approved by the validator with mean was 3.79, it means the development of the module was great and it can be used with a few revision, the revision of the module have done and was approved by the validator. Furthermore, the tryout of the product showed that GG-Module was effective to use in Analytic Geometry of plane to improve student's understanding.*

**Keywords:** *GeoGebra*, Module

## PENDAHULUAN

Geometri merupakan salah satu bidang ilmu di dalam matematika yang menempati posisi khusus dalam kurikulum matematika, karena banyaknya konsep-konsep yang termuat di dalamnya. Geometri dilihat dari sudut pandang psikologi merupakan pengalaman visual dan spasial yang disajikan secara abstraksi, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Jika dilihat dari sudut pandang matematika, geometri menyediakan berbagai macam pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi. Untuk mempermudah dalam mempelajari geometri, peserta didik perlu menyelidiki, melakukan eksperimen, dan mengeksplorasi objek-objek serta benda-benda fisik lainnya dalam kehidupan sehari-hari.

Lingkaran adalah salah satu materi yang dipelajari dalam mata kuliah geometri bidang. Di dalam materi lingkaran dipelajari mengenai persamaan lingkaran serta persamaan garis singgung lingkaran. Agar memudahkan mahasiswa dalam memahami konsep lingkaran, maka perlu adanya suatu media pembelajaran yang dapat membuat mahasiswa lebih mudah dalam memahami materi, mampu membuat mahasiswa aktif dan berantusias tinggi dalam belajar, serta mampu mempresentasikan hal-hal yang abstrak menjadi lebih mudah untuk dimengerti.

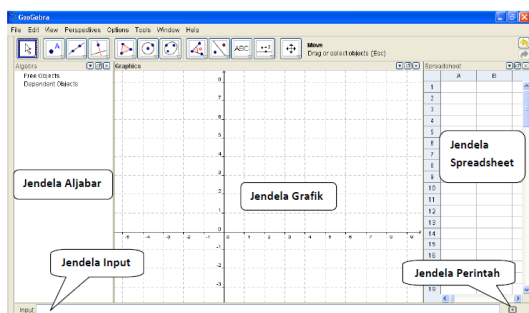
Salah satu media pembelajaran yang dapat mengurangi kesulitan belajar karena materi yang sangat abstrak adalah dengan menggunakan media Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yaitu komputer. Media dengan menggunakan TIK dapat membantu memvisualisasikan konsep abstrak dan mampu melibatkan peran aktif siswa dalam belajar.

Menurut Hohenwarter, et al (2008), *GeoGebra* adalah program komputer yang bermanfaat untuk pembelajaran matematika khususnya geometri dan aljabar. *GeoGebra* adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar dan kalkulus (Judith, et al. 2013 : 7). Hohenwarter & Preiner (2007) menawarkan software pendidikan matematika yang gratis yaitu *GeoGebra* yang memang khusus dirancang untuk tujuan pendidikan. Program ini dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari [www.geogebra.com](http://www.geogebra.com).

*GeoGebra* dapat membantu mahasiswa untuk mengembangkan proses eksperimen, berorientasi pada masalah, dan pembelajaran penemuan pada konsep-konsep matematika. Objek-objek geometri yang abstrak dapat divisualisasikan dengan baik oleh *GeoGebra*, sehingga diharapkan dapat membuat mahasiswa lebih termotivasi untuk belajar dan dapat mempermudah dalam memahami materi geometri, khususnya materi lingkaran.

*GeoGebra* dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika

maupun untuk membuat media pembelajaran virtual atau menggambar bangun-bangun geometri dan grafik fungsi. Berikut adalah tampilan dasar dari *GeoGebra*.



Gambar 1. Menu *GeoGebra*

Beberapa pemanfaatan program *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: (1) dapat dengan cepat menghasilkan lukisan-lukisan geometri serta lebih teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka; (2) adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada peserta didik dalam memahami konsep geometri; (3) mempermudah untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Saha, Ayub, & Tarmizi (2010) menunjukkan bahwa penggunaan *GeoGebra* meningkatkan kinerja siswa dalam belajar geometri. Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa *GeoGebra* merupakan alat yang efektif untuk pembelajaran geometri (Bhagat & Chang, 2015). Program

*GeoGebra* dapat memvisualisasi dan memanipulasi objek-objek geometri yang bersifat abstrak secara tepat, akurat, dan efisien. Dengan tampilan yang variatif dan menarik, serta kemudahan dalam memanipulasi berbagai objek geometri diharapkan dapat meningkatkan minat sekaligus dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran geometri analitik bidang, khususnya pada materi lingkaran.

Salah satu bahan ajar yang bisa digunakan dalam pembelajaran dalam bentuk cetak adalah modul. Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*) (Winkel, 2009:472). Sejalan dengan Winkel, Hamdani (2010 : 219) berpendapat bahwa modul adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi materi pembelajaran, petunjuk, kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri. Dengan modul siswa dapat mengontrol kemampuan dan intensitas belajarnya.

Ariawan (2012) mengembangkan suatu perangkat pembelajaran geometri bidang yaitu buku ajar, LKM, dan petunjuk penggunaan open software *GeoGebra*. Dari hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa

perangkat yang dikembangkan efektif serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa pada mata kuliah geometri bidang. Merujuk dari hasil penelitian tersebut, dikembangkan suatu modul sebagai salah satu alternatif solusi untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami materi pada mata kuliah geometri analitik bidang. *GG-Module* adalah suatu bahan ajar yang berupa pengembangan modul pembelajaran yang berisi tentang materi lingkaran berbantuan *software GeoGebra* dan disisipkan petunjuk penggunaan *software GeoGebra* yang berkaitan dengan materi yang diajarkan. Dengan modifikasi *GG-Module* ini diharapkan mahasiswa dapat belajar tentang materi lingkaran dengan lebih baik dan dapat menggunakan *software GeoGebra* untuk mendukung memahami konsep lingkaran dengan lebih efektif.

#### **METODE PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul pada materi lingkaran mata kuliah geometri analitik bidang, yang diberi nama *GG-Module*. Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan (*Research and development*) dengan menggunakan model prosedural dari ADDIE dari Dick and Carry. Menurut Pribadi (2010: 125), model ini sesuai dengan namanya, terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu (*A*)*nalisis*, (*D*)*esain*, (*D*)*evelopment*, (*I*)*mplementation*, dan (*E*)*valuation*. Penelitian ini

memodifikasi alur fase pengembangan ADDIE dari Dick and Carry yang hanya dilakukan sampai tahap ke-3 saja (*Analysis*, *Design*, dan *Development*).

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *analysis* adalah mencari informasi mengenai masalah mendasar yang dihadapi dalam pembelajaran sehingga dapat dikembangkan suatu perangkat pembelajaran yang dianggap sesuai dan ideal untuk dikembangkan. Setelah itu, dilakukan analisis perlunya pengembangan perangkat pembelajaran baru, menganalisis kelayakan dan syarat pengembangan perangkat pembelajaran baru tersebut.. Tahapan selanjutnya adalah *Design*, kegiatan yang dilakukan adalah merancang *GG-Module* materi lingkaran, serta alat evaluasi hasil belajar. Rancangan perangkat pembelajaran ini masih bersifat konseptual. Selain itu, pada fase ini juga dikembangkan lembar penilaian validator dan lembar angket respon mahasiswa terhadap *GG-Module* materi lingkaran yang disusun. Pada tahap *Development* berisi kegiatan realisasi rancangan produk, dimulai dengan validasi draft *GG-Module* materi lingkaran yang telah disusun pada tahap sebelumnya kemudian dilanjutkan dengan uji coba draft dan dianalisis kelayakannya.

Instrumen penelitian digunakan dalam penelitian ini adalah: (1) lembar validasi draft *GG-Module* materi lingkaran, (2) lembar validasi tes materi lingkaran (3) tes materi lingkaran, dan (4) angket respon

mahasiswa terhadap penggunaan *GG-Module* materi lingkaran.

Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu metode dokumentasi, metode angket, dan metode tes. Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pada identifikasi permasalahan dalam tahap *analysis* dan *design*. Metode angket digunakan untuk mengetahui respon mahasiswa selama pembelajaran menggunakan *GG-Module*. Metode tes digunakan untuk mengumpulkan data prestasi belajar matematika mahasiswa semester II program studi Pendidikan Matematika Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo Tahun Akademik 2016/ 2017 pada materi lingkaran mata kuliah geometri bidang pada tahap uji coba kelayakan produk.

Data penelitian ini ada dua macam, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa angket respon mahasiswa. Moleong (2006) menyatakan bahwa proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber. Teknik telaah data kualitatif yang diperoleh dari penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut.

Angket respon mahasiswa berisi 8 pertanyaan mengenai perasaan mahasiswa selama kegiatan pembelajaran yang harus diisi oleh mahasiswa dengan memilih jawaban ya atau tidak. Untuk jawaban ya diberi skor 1 sedangkan untuk jawaban tidak diberi skor 0. Pendapat mahasiswa mengenai

pelaksanaan pembelajaran dihitung dengan menggunakan persentase keberhasilan indikator ketertarikan mahasiswa secara klasikal. Penentuan indikator ketertarikan klasikal adalah sebagai berikut.

$$IK = \frac{\sum S_d}{S_{maks} \times n} \times 100\%$$

Keterangan:

- IK : Indikator keberhasilan
- $\Sigma S_d$  : Jumlah skor deskriptor yang muncul dari tiap indikator
- $S_{maks}$  : Skor maksimal indikator
- n : Banyak mahasiswa

Selanjutnya, data persentase dikategorikan melalui penentuan tingkat keberhasilan tindakan berikut.

Tabel 1. Kategori ketertarikan mahasiswa pada pembelajaran di kelas

Rata-rata	Tingkat Keberhasilan
$90\% < IK \leq 100\%$	Sangat baik
$80\% < IK \leq 90\%$	Baik
$70\% < IK \leq 80\%$	Cukup
$60\% < IK \leq 70\%$	Kurang
$0\% < IK \leq 60\%$	Sangat kurang

Data kuantitatif yang diperoleh berupa skor prestasi belajar matematika mahasiswa pada materi lingkaran pada mata kuliah geometri bidang. Teknik analisis yang digunakan adalah uji beda rerata dengan menggunakan uji t. Selain itu, digunakan pula metode Lilliefors untuk menguji persyaratan analisis yaitu normalitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada tiga tahapan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu *Analysis*, *Design*, dan *Development*. Berikut uraian kegiatan yang dilakukan pada masing-masing tahapan.

Pertama tahap *analysis*. Pada tahap ini peneliti menganalisis masalah yang terjadi pada pembelajaran matematika, khususnya pada mata kuliah geometri analitik bidang. Ditemukan masalah bahwa obyek geometri yang abstrak menimbulkan kesulitan dalam belajar sehingga diperlukan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep abstrak geometri secara menarik. Salah satu solusi yang diberikan adalah mengembangkan modul geometri yang dikombinasikan dengan penggunaan *software GeoGebra*, yang diberi nama *GG-Module* yang berisi materi lingkaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang.

Kedua tahap *design*. Kegiatan pada tahap ini adalah penyusunan modul materi lingkaran yang digabungkan dengan petunjuk pengerjaan pada *GeoGebra*. Modul ini diberi nama *GG-Module* materi lingkaran, dengan isian teori tentang persamaan lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran. Selain itu disusun alat evaluasi hasil belajar, lembar penilaian validator, dan lembar angket respon mahasiswa terhadap *GG-Module* materi lingkaran.

Ketiga tahap *development*. Modul dan instrumen tes evaluasi yang telah disusun dalam bentuk draft pada tahap *design*, pada tahap selanjutnya (*development*) divalidasi oleh dua validator ahli. Kedua validator yang melakukan validasi modul telah memberikan penilaian terhadap draft modul yang dibuat. Beberapa revisi juga diberikan oleh validator. Koreksi, masukan dan saran dari para validator untuk perbaikan modul umumnya dituliskan secara langsung pada naskah modul yang perlu direvisi. *GG-Module* dinilai oleh kedua validator dengan rerata nilai 3,79 yang artinya modul yang dikembangkan sudah baik, dapat dipakai tetapi dengan sedikit revisi. Dari hasil validasi dapat disimpulkan bahwa *GG-Module* materi lingkaran sudah baik dan dapat digunakan pada mata kuliah geometri analitik bidang.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan uji coba produk yang bertujuan untuk mengetahui apakah modul yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran atau tidak. Uji coba produk dilakukan pada mahasiswa semester IIB Univet Bantara Sukoharjo Tahun Akademik 2016/2017 sebagai kelas eksperimen, sedangkan untuk kelas kontrol dikenakan pada mahasiswa semester IIA Univet Bantara Sukoharjo Tahun Akademik 2016/2017.

Sebelum diberikan perlakuan kepada kedua kelas, dilakukan uji keseimbangan guna mengetahui apakah kedua kelas dalam

keadaan kemampuan awal yang seimbang atau tidak. Analisis data yang digunakan untuk uji keseimbangan awal adalah uji t dan metode Lilliefors untuk menguji persyaratan analisis yaitu normalitas. Berikut adalah rangkuman data untuk uji keseimbangan awal.

Tabel 2. Uji keseimbangan awal

	N	$\bar{x}$	S
<b>Kelas Eksperimen</b>	23	67,26	9,16
<b>Kelas Kontrol</b>	21	72,62	9,45

Berikut adalah tabel hasil uji normalitas nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3. Uji normalitas untuk data kemampuan awal

Nilai	P	Keputusan $H_0$	Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0.200	$p > \alpha$	tidak ditolak
Kelas Kontrol	0.200	$p > \alpha$	tidak ditolak

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa signifikansi kedua nilai (p) lebih dari  $\alpha = 5\%$  sehingga  $H_0$  tidak ditolak. Ini berarti bahwa sampel berasal dari populasi

yang berdistribusi normal. Uji selanjutnya adalah uji t untuk mengetahui apakah kedua kelas seimbang. Hasil uji t ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 4. Uji keseimbangan kemampuan awal

$n_1$	$n_2$	$n_1 + n_2 - 2$	$t_{hit}$	$t_{(0,025; 42)}$	Keputusan Uji	Simpulan
23	21	42	-1,9097	2,018	$H_0$ tidak ditolak	Seimbang

Berdasarkan hasil uji keseimbangan terhadap data kemampuan awal matematika siswa, diperoleh nilai  $t_{hit}$  sebesar -1,9097 dan  $t_{(0,025; 42)}$  sebesar 2,018 dengan  $DK = \{t \mid t < -2,018 \text{ atau } t > 2,018\}$  sehingga  $t_{hit}$  tidak terletak pada daerah kritik. Hal ini berarti bahwa pada taraf signifikansi 0,05, keputusan uji keseimbangan terhadap data kemampuan awal matematika siswa adalah  $H_0$  tidak ditolak. Dengan demikian, diperoleh simpulan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama.

Data yang digunakan untuk uji data akhir penelitian adalah nilai hasil evaluasi materi lingkaran setelah diberikan pembelajaran menggunakan *GG-Module*

untuk kelas eksperimen dan tanpa menggunakan *GG-Module* untuk kelas kontrol. Uji data akhir ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan *GG-Module* efektif dalam pembelajaran. Analisis data yang digunakan adalah uji t dan metode Lilliefors untuk menguji persyaratan analisis yaitu normalitas. Berikut adalah rangkuman data untuk uji data akhir.

Tabel 5. Rangkuman data uji data akhir penelitian

	N	$\bar{x}$	S
<b>Eksperimen</b>	23	74,65	11,88
<b>Kontrol</b>	21	60,76	12,72

Hasil uji normalitas ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 6. Uji normalitas untuk data akhir

Nilai	P	Keputusan $H_0$		Kesimpulan
Kelas Eksperimen	0.200	$p > \alpha$	tidak ditolak	Normal
Kelas Kontrol	0.186	$p > \alpha$	tidak ditolak	Normal

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa signifikansi kedua nilai (p) lebih dari  $\alpha = 5\%$  sehingga  $H_0$  tidak ditolak. Ini berarti bahwa sampel berasal dari populasi

yang berdistribusi normal. Uji selanjutnya adalah uji t untuk mengetahui apakah *GG-Module* efektif dalam pembelajaran. Hasil uji t ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Uji efektivitas *GG-Module*

$n_1$	$n_2$	$n_1 + n_2 - 2$	$t_{hit}$	$t_{(0,025; 42)}$	Keputusan Uji	Simpulan
23	21	42	3,745	2,018	$H_0$ ditolak	Ada perbedaan rerata kedua kelas

Hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji t diperoleh nilai dari  $t_{hit} = 3,745$ . Nilai tersebut termasuk anggota daerah kritik  $DK = \{ t_{hit} \mid t_{hit} > t_{(0,025; 42)} = 2,018 \}$  maka  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti ada perbedaan rerata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dengan melihat rerata kedua kelas, diperoleh data bahwa rerata kelas eksperimen lebih tinggi daripada rerata kelas kontrol, ini berarti kelas eksperimen memiliki prestasi belajar yang lebih baik daripada kelas kontrol. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *GG-Module* efektif digunakan dalam pembelajaran geometri analitik bidang.

Angket respon mahasiswa dibagikan setelah pemberian tes evaluasi. Angket ini disebar guna mengetahui respon mahasiswa tentang pembelajaran geometri analitik bidang pada materi lingkaran dengan menggunakan *GG-Module*. Dari hasil rekap perhitungan skor untuk angket yang disebar kepada 23 mahasiswa semester II B Univet

Bantara Sukoharjo Tahun Akademik 2016/2017, diperoleh nilai IK (Indikator Keberhasilan) sebesar 81,52% yang artinya tingkat ketertarikan mahasiswa pada pembelajaran di kelas dalam kategori baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa mahasiswa merasa tertarik dengan pembelajaran yang menggunakan *GG-Module* materi lingkaran pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) *GG-Module* materi lingkaran telah dinilai validator dengan rerata nilai 3,79 yang artinya modul yang dikembangkan sudah baik, dapat dipakai tetapi dengan sedikit revisi; (2) revisi modul sudah dilakukan dan sudah disetujui oleh validator; (3) hasil uji coba produk menunjukkan bahwa *GG-Module* materi lingkaran efektif digunakan dalam



pembelajaran geometri analitik bidang pada materi lingkaran.

*GG-Module* materi lingkaran ternyata efektif digunakan untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang khususnya materi lingkaran. Perlu dikembangkan lebih lanjut untuk membuat *GG-Module* pada materi yang lain di mata kuliah geometri analitik bidang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ariawan, I.P.W., 2012. Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran Geometri Bidang Berbantuan Open Software Geogebra. *Jurnal pendidikan dan pengajaran, jilid 45, nomor 2, juli 2012, hlm.141-150*
- Anwar, I. 2010. Pengembangan Bahan Ajar: Bahan Kuliah Online. Bandung: Direktori UPI.
- Bhagat, K.K. & Chang, C.Y. 2015. Incorporating GeoGebra into Geometry learning-A lesson from India. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2015, 11(1), 77-86*
- Diković, L. 2009. Applications Geogebra Into Teaching Some Topics of Mathematics at the College Level. *ComSIS Vol. 6, No. 2, December 2009*
- Hamdani. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: PT PustakaSetia.
- Hohenwarter, M., et al. 2008. *Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Matgematics Software GeoGebra*. Diakses dari <http://www.publications.uni.lu/record/2718/files/ICME11-TSG16.pdf>.
- Hohenwarter, M & Preiner. 2007. Dinamic Mathemtics with GeoGebra. *Journal of Online mathematics and its Applcation. Mathematical Association of America*. Diakses dari <http://www.maa.org/publications>
- Judith, et al. 2013. *Introduction to GeoGebra Version 4.4*. Diakses dari <http://www.geogebra.org/book/introen.pdf>.
- Moleong, L.J. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Pribadi, Benny A.. 2010. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Saha, R.A., Ayub, A.F.M., & Tarmizi, R.A. 2010. The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010) 686–693*.
- Winkel. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.