



## Mathematics Learning Assisted by GeoGebra Software to Improve SMK Student's Spatial Ability and Mathematical Communication

### Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Komunikasi Matematis Siswa SMK

R. Yuliardi , Casnan

Program Studi Pendidikan Matematika

STKIP Muhammadiyah Kuningan, Indonesia

Jl. R.A. Moertasiah Soepomo No. 28 B, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat 45511

#### Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima November 2016

Disetujui Januari 2017

Dipublikasikan Maret 2017

Kata Kunci:

Computer Assisted Instruction (CAI), GeoGebra Software, Spatial Ability, Mathematical Communication Skills

#### Abstrak


Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) Berbantuan Software GeoGebra terhadap kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi transformasi Geometri. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMKN 3 Kuningan tahun pelajaran 2013/2014. Pemilihan sampel dengan cara purposed random sampling, pada pemilihan sampel diperoleh siswa XI-TSM 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-TSM 4 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diajar dengan pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) Berbantuan Software GeoGebra, sedangkan kelas kontrol diajar dengan pembelajaran ekspositori. Pengambilan data diperoleh dengan hasil pretest dan posttest untuk mendapatkan data nilai kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis siswa yang kemudian dianalisis dengan uji perbedaan rata-rata. Hasil penelitian adalah (1) Peningkatan kemampuan spasial siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. (2) Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. (3) Terdapat korelasi yang positif antara kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis

#### Abstract

*The purpose of this study to determine the effectiveness of study Computer Assisted Instruction (CAI) aided software GeoGebra on spatial ability and mathematical communication skills of students in the material transformation of Geometry. The population in this study is class XI student of SMKN 3 Kuningan in the academic year 2014/2015. Election purposed sample by random sampling, sample obtained by the students XI-2 as the experimental class TSM and TSM class XI-4 as the control class. Experimental class taught by CAI aided Software GeoGebra, while the control class was taught by expository. Data obtained with the results of the pretest and posttest then analyzed with the average difference. The results are:(1) Improvement of spatial ability students experimental class is better than the control class.(2)The increase in students' mathematical communication skills experimental class is better than the control class.(3)There is a positive correlation between spatial ability and mathematical communication skills.*

#### To cite this article:

Yuliardi, R., Casnan (2017). Pembelajaran Matematika Berbantuan Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial dan Komunikasi Matematis Siswa SMK. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(1), Page 121-127. doi:10.15294/ujme.v6i1.13063

 Alamat korespondensi:  
email: rickisyahidan27@gmail.com

© 2017 Universitas Negeri Semarang  
p-ISSN 2252-6927  
e-ISSN 2460-5840

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan cabang ilmu yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, banyak konsep matematika yang digunakan sebagai landasan pengembangan cabang ilmu yang lain, salah satu konsep matematika yang banyak digunakan adalah konsep geometri, konsep geometri banyak digunakan oleh para arsitek, ahli konstruksi bangunan, insinyur dan ilmuwan sebagai landasan konsep keilmuannya. Hal inilah yang membuat konsep geometri penting dipelajari sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi, namun pada kenyataannya masih banyak siswa Indonesia masih menganggap matematika, khususnya konsep geometri adalah materi yang sulit untuk dipelajari, Penguasaan siswa Indonesia khususnya untuk SMP/MTs pada aspek geometri dapat dikatakan kurang optimal. Hal ini dapat dilihat dari hasil survey beberapa lembaga-lembaga internasional seperti *Trend in International Mathematics*. Hasil survey yang dilakukan TIMSS pada tahun 2011 menempatkan Indonesia pada posisi 41 dari 45 negara dengan perolehan nilai 386. Bukti-bukti empiris di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri, mulai tingkat dasar sampai perguruan tinggi, menurut survey di lapangan ditemukan bahwa masih banyak siswa SMP yang belum memahami konsep-konsep geometri. Hal ini terjadi dikarenakan untuk mempelajari konsep geometri, dibutuhkan kemampuan spasial (tilikan ruang) yang baik.

Kemampuan Spasial merupakan salah satu aspek dari kognitif. Kemampuan Spasial merupakan salah satu kecerdasan dari 8 kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*) yang dikemukakan oleh Howard Gardner (Armstrong, 2009). Demikian pula, Maier (1998) membagi *spatial ability* ini kedalam lima faktor yaitu: *Spatial Visualization* (Membayangkan), *Spatial Orientation* (Orientasi Spasial), *Spatial Relations* (Hubungan Spasial), *Mental Rotation* (Perputaran Mental) dan *Spatial Representation* (Representasi Spasial). Kemampuan spasial merupakan sebuah elemen penting dalam mempelajari geometri, sehingga sudah seharusnya guru berupaya untuk meningkatkan kemampuan spasial dalam metode pembelajaran yang digunakannya (Yuliyardi, 2010).

Disamping itu kemampuan komunikasi matematis juga merupakan kemampuan yang

penting dikuasai oleh siswa, Turmudi (2008) menyatakan bahwa komunikasi adalah bagian esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Hal ini merupakan cara untuk *sharing* gagasan dan mengklasifikasikan pemahaman, siswa harus diberi kesempatan, dorongan, dukungan untuk berbicara, menulis, membaca, dan mendengar di kelas matematika yang telah keuntungannya ganda dari mereka berkomunikasi untuk belajar matematika dan mereka berkomunikasi matematika karena sering diberikan dalam komunikasi simbolik, komunikasi tertulis dan komunikasi lisan yang berisi ide-ide matematika yang tidak selalu dikenal sebagai bagian penting dalam pendidikan matematika.

Berkaitan dengan hal ini, maka diperlukan sebuah strategi pembelajaran yang inovatif untuk meningkatkan kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematika siswa. Model pembelajaran CAI (*Computer Assisted Instruction*) merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif, yang memiliki potensi menjadi solusi atas permasalahan yang telah diuraikan diatas.

Saat ini teknologi sudah menjadi bagian yang tak terpisahkan dalam kehidupan sehari-hari, komputer sebagai alat untuk memberikan pelajaran kepada pengguna secara interaktif. CAI menggunakan komputer secara langsung untuk menyampaikan isi pelajaran kepada siswa, memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi pembelajaran dan materi pelatihan langsung. CAI juga banyak bentuk yang berbeda tergantung belajar keterampilan desainer dan pengembang, dapat mengambil bentuk tutorial, latihan (latihan), game (permainan), semua bertujuan untuk mengajarkan konsep-konsep abstrak yang kemudian terwujud dalam bentuk audio visual dan animasi. Cabri 3D adalah salah satu dari banyak software yang bisa digunakan sebagai media pembelajaran matematika, terutama geometri. Cabri 3D adalah software khusus dikembangkan oleh pendidik, ahli matematika untuk membantu proses pembelajaran geometri.

Menurut Siwanto (2011) penggunaan Cabri 3D dapat membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar untuk membangun pengetahuan tentang geometri setelah pengamatan, eksplorasi, eksperimen dan selanjutnya berhipotesis untuk bukti formal yang pada akhirnya dapat diterapkan untuk memecahkan masalah geometri. Salah satu kemampuan matematika dapat dikembangkan

Tabel 1. Uji Normalitas Data

	Kelompok	df	Kolmogorov Smirnov	Sig.	H <sub>0</sub>
Kemampuan Spasial	Kontrol	32	0,72	0,200	Diterima
	Eksperimen	32	0,87	0,200	
Kemampuan Komunikasi	Kontrol	32	0,74	0,200	Diterima
	Eksperimen	32	0,87	0,200	

melalui software 3D ini adalah Kemampuan Spasial, banyak peneliti yang membuktikan bahwa spasial (kemampuan spatia) kemampuan sangat kompleks. Linn dan Peterson (Bogue, 2003), mengatakan kemampuan spasial (kemampuan spasial) terdiri dari perputaran mental (rotasi mental), persepsi spasial (persepsi spasial) dan visualisasi spasial (visualisasi spasial). Selain itu, para peneliti juga melihat bahwa kemampuan komunikasi matematika juga merupakan kemampuan yang memungkinkan dikembangkan melalui CAI-dibantu software pembelajaran Cabri 3D.

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah penelitian difokuskan pada peningkatan kemampuan spasial dan komunikasi matematis melalui pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) Berbantuan Software GeoGebra. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui : (1) Peningkatan kemampuan spasial siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. (2) Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. (3) Terdapat korelasi yang positif antara kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis.

## METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas XI SMK Negeri 3 Kuningan tahun pelajaran 2013/2014. pada pemilihan sampel diperoleh siswa XI-TSM 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-TSM 4 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen diajar dengan pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) Berbantuan Software GeoGebra,

sedangkan kelas kontrol diajar dengan pembelajaran ekspositori, siswa yang menjadi objek penelitian duduk di kelas yang sama, dan pembagian kelas tidak ada kelas unggulan sehingga siswa memiliki kemampuan yang setara.

Penelitian ini merupakan penelitian quasi experiment (eksperimen semu). Sampel tidak diambil secara acak. Subjek sampel merupakan kelompok belajar di kelas, apabila susunan kelas siswa diacak maka dikhawatirkan akan mengganggu aktivitas belajar. Penelitian ini menggunakan dua kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diajar dengan pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) Berbantuan Software GeoGebra, sedangkan kelas kontrol diajar dengan pembelajaran ekspositori

Desain penelitian yang dilakukan adalah Pretest-Posttest Kelompok Kontrol Desain (Ruseffendi, 2005). Secara singkat, desain penelitian yang dilakukan dapat didefinisikan sebagai berikut:

Variabel penelitian yang digunakan ada dua yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) berbantuan Software GeoGebra dan variabel terikatnya adalah kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi siswa. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini ada yaitu metode tes, tes yang digunakan menggunakan instrumen yang dapat mengukur kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Tabel 2. Uji Homogenitas Data

	df1	df2	Levene	Sig.	H <sub>0</sub>
Kemampuan Spasial	1	63	0,165	0,686	Diterima
Kemampuan Komunikasi	1	62	0,013	0,908	Diterima

Tabel 3 Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Spasial

Learning Group	n	Mean	t	Sig. (1-tailed)	H <sub>0</sub>
Kontrol	32	0,55	-4,475	0,000	Rejected
Eksperimen	33	0,671			

Tabel 4 Uji Perbedaan Rata-Rata Kemampuan Matematis

Learning Group	n	Mean	t	Sig. (1-tailed)	H <sub>0</sub>
Control	32	0,57	-2,464	0,017	Rejected
Experiment	33	0,66			

Tabel 5 Uji Korelasi antara Peningkatan Kemampuan Spasial dan Komunikasi Matematis

Learning Group	n	Pearson Correlation	Sig. (1-tailed)	H <sub>0</sub>
Control	32	0,754	0,000	Rejected
Experiment	33			

Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata, maka diteliti terlebih dahulu normalitas dan homogenitas sampel sebagai uji asumsi dasar penelitian, berdasarkan hasil uji normalitas didapatkan hasil pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas diketahui nilai Sig. Sebesar 0,200 karena nilai sig. > 0,05 maka 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa baik data kemampuan spasial maupun kemampuan komunikasi matematis siswa berdistribusi normal. Selanjutnya data diuji dengan menggunakan uji homogenitas.

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas diperoleh nilai sig. Kemampuan spasial sebesar 0,686 dan nilai Sig. Kemampuan komunikasi matematis sebesar 0,908. Karena semua nilai Sig. > 0,05 maka kedua data tersebut homogen. Dikarenakan semua data memenuhi uji asumsi dasar yaitu normal dan homogen, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji statistika parametris

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

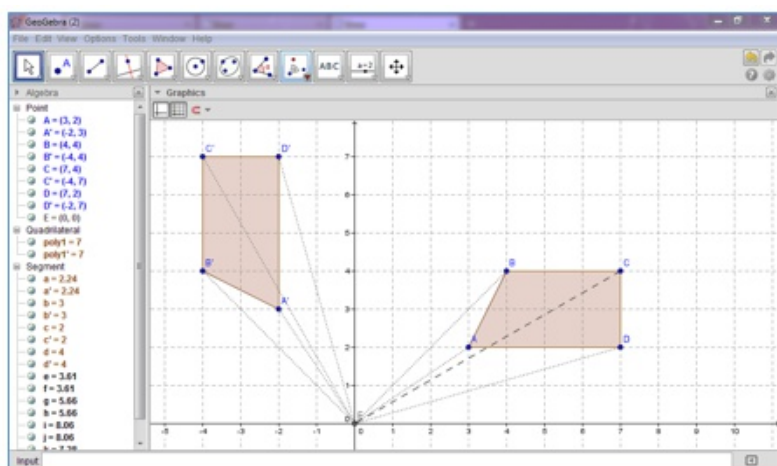
Tujuan penelitian yang pertama adalah mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan spasial siswa, antara siswa yang memperoleh pembelajaran CAI dan siswa yang menerima pembelajaran konvensional. Sebelumnya berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas, hasil menunjukkan data berdistribusi normal data dan homogen

sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji t. Berikut hasil uji t pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3 diperoleh nilai probabilitas atau sig. (one-tailed) sebesar 0,000 lebih kecil dari alfa = 0,05 sehingga H<sub>0</sub> ditolak, artinya terdapat perbedaan rata-rata kemampuan spasial yang signifikan antara siswa yang menerima pembelajaran CAI dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, dari hasil pengolahan data terlihat rata-rata kemampuan spasial siswa kelas CAI lebih tinggi dari kelas konvensional.

Tujuan penelitian yang kedua adalah mengetahui perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa, antara siswa yang memperoleh pembelajaran CAI dan siswa yang menerima pembelajaran konvensional. Sebelumnya berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas, hasil menunjukkan data berdistribusi normal data dan homogen sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji t. Berikut hasil uji t ditunjukkan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4 diperoleh nilai probabilitas atau sig. (one-tailed) sebesar 0,017 lebih kecil dari alfa = 0,05 sehingga H<sub>0</sub> ditolak, artinya ada perbedaan rata-rata kemampuan komunikasi matematis yang signifikan antara siswa yang menerima pembelajaran CAI dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, dari hasil pengolahan data terlihat rata-rata kemampuan



Gambar 1. Tampilan Geogebra

komunikasi matematis siswa kelas CAI lebih tinggi dari kelas konvensional.

Tujuan penelitian yang ketiga adalah mengetahui korelasi antara kemampuan komunikasi dengan kemampuan spasial siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran CAI. Sebelumnya dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas, distribusi data normal dan homogen sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan dengan menggunakan korelasi Pearson. Hasil uji korelasi Pearson disajikan dalam Tabel 5.

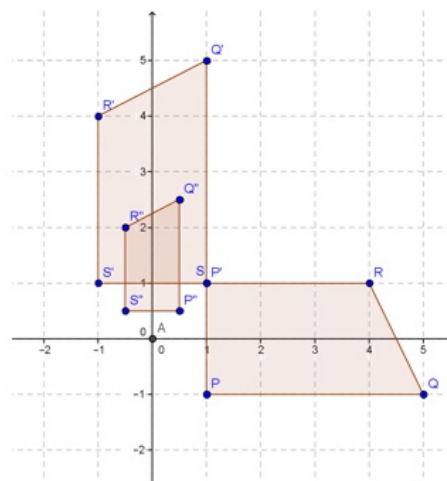
Berdasarkan hasil uji korelasi Pearson, diperoleh nilai koefisien korelasi 0,754, sesuai dengan kriteria korelasi, hubungan antara kemampuan spasial dengan kemampuan komunikasi matematika diklasifikasikan kuat (Sugiyono, 2008), berdasarkan uji t diperoleh nilai t lebih kecil dari  $\alpha = 0,05$  sehingga  $H_0$  ditolak, artinya terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan spasial dengan kemampuan komunikasi matematika pada siswa yang mendapatkan pengalaman melalui CAI, dari pengolahan data menunjukkan korelasi positif

### Pembahasan

Hasilnya menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran CAI memiliki rata-rata kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis yang lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil ini dimungkinkan karena melalui pembelajaran CAI, siswa difasilitasi dalam mengkonstruksi pengetahuan atau konsep matematika yang dibangun berdasarkan kemampuan spasial, sehingga siswa memperoleh pemahaman yang lebih baik. Misalnya, bagaimana siswa menemukan konsep rotasi dan dilatasi pada gambar 1. Melalui pembelajaran CAI, siswa diberi kesempatan untuk memahami pergerakan objek untuk translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi, siswa belajar untuk menganalisis perpindahan dari titik ke titik refleksi setelah menjalani transformasi, animasi melalui GeoGebra membantu kemampuan spasial siswa untuk melihat transformasi melalui indra penglihatan, seperti juga kemampuan komunikasi matematika siswa juga difasilitasi oleh GeoGebra dengan animasi agar siswa lebih mudah mengkomunikasikan berbagai transformasi yang mereka melihat. Dengan menggunakan software Geogebra, hasilnya muncul dalam Gambar 1.

- Sebuah segiempat PQRS dengan P (1,-1); Q(5,-1); R(4,1) dan S(1,1) dirotasikan sebesar  $\frac{\pi}{2}$  berlawanan arah dengan jarum jam kemudian dilatasi dengan factor skala  $\frac{1}{2}$  maka koordinat hasil bayangannya adalah.....
1. Gambarkanlah bayangan benda setelah ditransformasikan !
  2. Tentukanlah koordinat segitiga P''Q''R''S'' !
  3. Bagaimanakah hasil bayangan yang terbentuk setelah mengalami urutan transformasi diatas

Gambar 2. Soal



2. Koordinat bayangan PQRS adalah :

$$P(1, -1) \rightarrow P'(1, 1) \rightarrow P''(0.5, 0.5)$$

$$Q(5, -1) \rightarrow Q'(1, 5) \rightarrow Q''(0.5, 2.5)$$

$$R(4, 1) \rightarrow R'(-1, 4) \rightarrow R''(-0.5, 2)$$

$$S(1, 1) \rightarrow S'(-1, 1) \rightarrow S''(-0.5, 0.5)$$

3. Hasil bayangan yang terbentuk adalah berubah orientasi/arah dan bentuknya berubah menjadi lebih kecil  $\frac{1}{2}$  dari semula

Gambar 3. Jawaban Soal

Pada Gambar 2 disajikan salah satu instrument untuk mengukur kemampuan spasial dan komunikasi matematis siswa.

Soal no.1 merupakan soal untuk mengukur kemampuan spasial, sedangkan soal no.2 dan 3 merupakan soal untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis. Jawaban Soal dapat dilihat di Gambar 3.

Dari beberapa contoh di atas, siswa dapat menyimpulkan konsep transformasi geometri. Sejalan dengan Dahlan (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis komputer melalui software memberikan pengguna sarana untuk mengembangkan berbagai ide dan kekuatan imajinasi dalam membangun bentuk geometri, belajar dengan menggunakan model pembelajaran CAI memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih memahami matematika, terutama geometri transformasi, dalam hal ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan mereka yang sebenarnya. Siswa yang merasa sulit untuk mengembangkan kemampuan spasial mereka, meminta bantuan teman lain yang sudah mengerti. Pada saat itu siswa untuk berkomunikasi dan juga secara bersamaan mengembangkan kemampuan komunikasi matematika. Pada saat siswa mengalami

kesulitan maka guru akan siap membantu menyediakan scaffolding untuk membantu para siswa ini.

Sementara itu, melalui diskusi dengan teman-teman bangku atau meminta guru dan dibahas di kelas bersama-sama kemampuan potensi siswa lebih berkembang sehingga komunikasi matematika siswa lebih dalam. Salah satu dasar yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan tersebut, antara lain, adalah Zona Pengembangan proksimal (ZPD) dari Vygotsky (1978), yang menyatakan bahwa belajar dapat menghasilkan berbagai proses mental yang disimpan hanya dapat dioperasikan ketika seseorang berinteraksi dengan orang dewasa atau berkolaborasi dengan teman sebaya.

Analisis statistik menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara siswa yang menerima pembelajaran CAI dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, dari pengolahan data kemampuan komunikasi matematika terlihat rata siswa kelas CAI lebih tinggi dari kelas konvensional.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan: (1) Peningkatan kemampuan spasial siswa kelas

eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. (2) Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. (3) Terdapat korelasi yang positif antara kemampuan spasial dan kemampuan komunikasi matematis. Belajar dengan pembelajaran Computer Assisted Instruction (CAI) Berbantuan Software GeoGebra direkomendasikan untuk diterapkan dalam proses pembelajaran matematika di SMK/SMA se-derajat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, Thomas. (2009). *Multiple intelligences in the classroom*. ASCD product. ISBN 978-1-4166-0789-2.
- Bogue, B & R. Marra. (2003). *Visual Spatial Skills*. AWE Research Overview Suite.
- Dahlan, J.A, Kusumah, Y.S., Sutarno, H. (2009). *Pengembangan Model Computer Based E-Learning untuk Meningkatkan Kemampuan High-Order Mathematical Thinking Siswa SMA*. Penelitian Hibah Bersaing Perguruan Tinggi. Universitas Pendidikan Indonesia: Dikti.
- Maier, Peter Herbert. (1998). *Spatial Geometry and Spatial Ability - How To Make a Solid Geometri Solid*. Dalam *Annual Conference of Didactic of Mathematics 1996*. Osnabrueck : University of Osnabrueck. h. 63-75.
- Ruseffendi, E.T. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan & Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung : Tarsito
- Siswanto, E. (2011). Pengaruh Penggunaan Software Cabri 3D V2 Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Dimensi Tiga dan Motivasi Siswa SMA. *Tesis Program Pascasarjana*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- TIMSS. (2011). *International Students Achievement In Mathematics*. [Online]. Tersedia: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2011/international-results-mathematics.html>. [9 Januari 2013].
- Turmudi. (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika (Berparadigma Eksploratif dan Ivestigatif)*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Vygotsky, L.S (1978). *Mind in Society : the Development of Higher Psychological Prosesess*. Cambrigde, M.A : Harvard University Press.
- Yuliardi, Ricki. (2010). Pengaruh Model Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer Tipe Drill Untuk Meningkatkan Kemampuan Spatial Sense Siswa SMP Dalam Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Skripsi FPMIPA*. Universitas Pendidikan Indonesia.