

**MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS  
MELALUI MODEL PROBLEM BASED LEARNING  
MENGUNAKAN SOFTWARE GEOGEBRA DAN DAMPAKNYA  
TERHADAP KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SMK**

**ELY MARYANI**

**SMKN 6 Bandung**

Email : [elymaryani03@gmail.com](mailto:elymaryani03@gmail.com)

**ABSTRAK**

Penelitian ini dimaksudkan sebagai suatu upaya meningkatkan kemampuan pemahaman matematis yang berdampak pada kemandirian belajar melalui model pembelajaran *Problem Based Learning* menggunakan software Geogebra. Metode penelitian yang digunakan adalah metoda campuran ( Mix Method ) tipe *Embedded Design* dengan jenis *Embedded experimental model* dengan design penelitian berbentuk *pretes-postes control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMKN 6 Bandung. Pemilihan sampel dilakukan dari populasinya secara purposive (purposive sampling) 3 (tiga) kelas. 1 (satu) kelas memperoleh model PBL menggunakan Geogebra, 1 (satu) kelas memperoleh model PBL, dan 1 (satu) kelas lagi memperoleh pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan pemahaman matematis. Berdasarkan analisis data, hasil penelitian menunjukkan 1) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh model PBL menggunakan Geogebra lebih baik dari siswa yang memperoleh Model PBL. 2) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh model PBL menggunakan Geogebra lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. 3) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh model PBL lebih baik dari siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. 4) Kemandirian belajar siswa yang memperoleh model PBL Geogebra lebih baik dari siswa yang memperoleh model PBL. 5) Kemandirian belajar siswa yang memperoleh model PBL Geogebra lebih baik dari siswa yang memperoleh model konvensional.

Dapat disimpulkan bahwa implementasi model pembelajaran Problem Based Learning menggunakan Software Geogebra dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa dan kemandirian siswa dalam pembelajaran matematika

**Kata Kunci:** *Problem based learning, software geogebra*, pemahaman matematis, kemandirian belajar siswa

**PENDAHULUAN**

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dilihat dari keberhasilan peserta didik yang mengikuti kegiatan pembelajaran. Keberhasilan itu dapat dilihat dari tingkat pemahaman, penguasaan materi dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Semakin tinggi pemahaman, penguasaan materi dan kemampuan pemecahan masalah siswa semakin tinggi pula tingkat keberhasilan pembelajaran. (Saputra, 2015) .

Pentingnya memiliki kemampuan pemahaman matematis yang tinggi, tidak sejalan dengan kemampuan pemahaman matematis yang dicapai siswa saat ini, terutama siswa SMK tempat penulis mengajar. Padahal kemampuan pemahaman matematis yang tinggi sangat diperlukan oleh siswa SMK, terutama SMK kelompok teknik, karena selain sebagai dasar untuk memahami materi matematika berikutnya, juga diperlukan sebagai dasar untuk memahami materi pada kompetensi kejuruannya, sehingga dapat memecahkan masalah pada kompetensi kejuruannya yang berhubungan dengan perhitungan matematika

Keberhasilan proses belajar matematika tidak terlepas dari peran guru sebagai informator, komunikator dan fasilitator. Metoda pembelajaran yang digunakan guna memberi dampak terhadap interaksi antara guru, siswa dan hasil proses belajar mengajar. Berdasarkan hal-hal yang telah diuraikan, maka dalam penelitian ini penulis akan memberikan tindakan-tindakan dalam upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga kemampuan pemahaman matematis siswa pun meningkat. Oleh karena itu, diperlukan rancangan pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep matematika terhadap suatu materi dan dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa.

*Problem Based Learning/PBL* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir siswa mulai dari pemahaman, penalaran, komunikasi dan koneksi. Dalam era perkembangan IPTEK yang begitu pesat dewasa ini, profesionalisme guru tidak cukup hanya dengan kemampuan membelajarkan siswa, tetapi harus mampu mengelola informasi dan lingkungan untuk memfasilitasi kegiatan belajar siswa (Ibrahim, at. al, 2001) Dampak perkembangannya IPTEK terhadap proses pembelajaran adalah diperkayanya sumber dan media pembelajaran, seperti buku teks, modul, *Overhead Transporasi*, *software*, film, video, televisi, *hypertext*, web dan sebagainya. Guru profesional dituntut mampu memilih dan menggunakan berbagai jenis media pembelajaran yang ada di sekitarnya.

Banyak objek matematika yang bersifat abstrak. Hal demikian sangat berpotensi akan memunculkan berbagai kesulitan mulai dari cara guru menjelaskan sampai siswa mempelajarinya dan memahaminya. Faktor demikian mendorong perlunya media pembelajaran yang dapat memberikan pengalaman visual, baik kepada gurunya maupun kepada siswa dalam berinteraksi dengan objek-objek yang bersifat abstrak. Pada pembelajaran matematika banyak teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembelajaran, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Salah satu perangkat lunak yang cukup potensial dimanfaatkan adalah *Geogebra*.

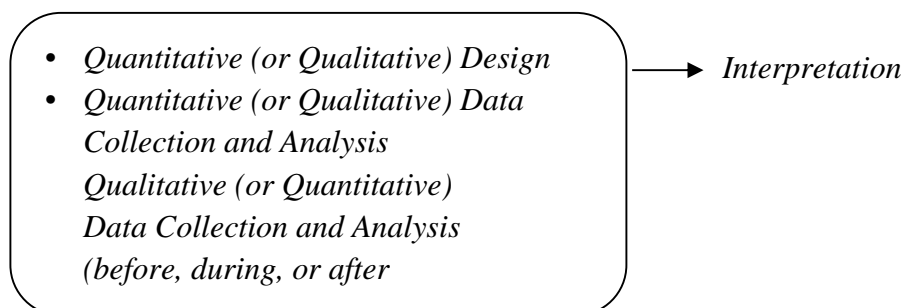
Selain kemampuan pemahaman matematis, kemandirian belajar pun merupakan komponen penting dalam pembelajaran matematika. Kemandirian belajar tersebut turut menentukan keberhasilan dalam proses pembelajaran. Kemandirian belajar menunjukkan pengaruh positif terhadap pembelajaran dan pencapaian hasil belajar, diantaranya temuan dari Darr dan Fisher (2004), dan Pintrich dan Groot (Izzati, 2012:13) yang menunjukkan "*kemandirian belajar berkolerasi kuat dengan kesuksesan siswa*". Kemandirian belajar siswa dicapai jika dalam proses

pembelajaran matematika memberi kesempatan terbuka bagi siswa untuk belajar secara mandiri.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan sebelumnya, penulis tertarik untuk mengetahui apakah penggunaan model pembelajaran PBL dengan media *Software Geogebra* akan meningkatkan pemahaman matematis dan dampaknya terhadap kemandirian siswa dalam belajar. Sehingga diputuskan untuk mengadakan penelitian berjudul “*Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis melalui Model Problem Based Learning Menggunakan Software Geogebra dan Dampaknya Terhadap Kemandirian Belajar Siswa SMK*”.

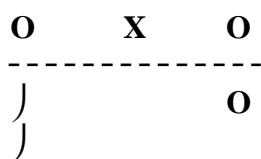
## METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, metode penelitian yang akan digunakan adalah metode penelitian kombinasi (*Mixed Methodes Research*), yaitu suatu metode pendekatan dalam penelitian yang menggabungkan antara model penelitian kuantitatif dan kualitatif. (Sugiyono, *Metode Penelitian Kombinasi*, 2013:44). Metode kombinasi yang digunakan adalah metode kombinasi (*Mixed Method*) tipe *Embedded Desain* dengan jenis *Embedded experimental model*. *Embedded experimental model* adalah data kualitatif digunakan dalam *desain experimental*, baik dalam eksperimen murni maupun kuasi eksperimen. Prioritas utama model ini dikembangkan dari kuantitatif, metodologi eksperimen dan data kualitatif mengikuti atau mendukung metodologi. Berikut adalah desain *Embedded desain* menurut Creswell dan Clark (Indrawan dan Yaniawati, 2014:84):



**Gambar 1. Prosedur Penelitian Embedded Experimental Model**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretestt-postestt control group design* atau dengan desain kelompok, kemudian memilih tiga kelas yang setara di tinjau dari kemampuan akademiknya. Kelas yang pertama memperoleh pembelajaran model PBL menggunakan *Geogebra* (kelas eksperimen 1), kelas kedua memperoleh pembelajaran model PBL (kelas eksperimen 2), dan kelas ketiga memperoleh pembelajaran model konvensional (kelas kontrol). Dalam hal ini penentuan kelas tidak dilakukan secara acak, tetapi berdasarkan pertimbangan tertentu, terutama dalam menentukan kelas *eksperimen* 1. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut: (Ruseffendi, 2005)



Keterangan:

- X : *Problem Based Learning* menggunakan Geogebra  
 O : Pretest dan posttest kemampuan pemecahan masalah matematis  
 --- : Subjek tidak dikelompokan secara acak.

Untuk menghindari extraneous variabel (variabel yang tidak ada hubungan dengan penelitian), maka variabel-variabel yang diperkirakan membuat bias penelitian ini dinetralkan dengan langkah langkah :

- a. Waktu penyampaian materi  
Waktu penyampaian materi ketiga kelas sama yaitu pagi hari
- b. Lama penyampaian materi  
Lama penyampaian materi sama (2x45 menit) sebanyak 6 kali pertemuan.
- c. Buku ajar  
Menggunakan buku ajar yang sama

Populasi pada penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 6 Bandung. Pemilihan sampel dilakukan dari populasinya secara purposif (*purposive sampling*) yaitu suatu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono : 68). Sampel penelitiannya adalah 3 kelas.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

#### 1. Analisis Data Pretes Kemampuan Pemahaman Matematis

Hasil data pretes dianalisis untuk mengetahui kemampuan pemahaman matematis siswa sebelum dilakukan penelitian.

**Tabel 1. Data Pretes Kemampuan Pemahaman Matematis**

	Kelas Kontrol	Kelas PBL	Kelas PBL Geogebra
N	20	19	20
Mean	25,1500	22,9474	26,3220
Median	24,000	22,000	24,5000
Stad Deviasi	3,7173	4,5640	3,4656
Variance	13,8180	20,8300	12,0110
Range	14,0000	13,0000	12,0000
Minimum	18,0000	18,0000	18,0000
maksimum	32,0000	31,0000	30,0000

### Kruskal-Wallis Test Test Statistics<sup>a,b</sup>

	Pretes
Chi-Square	3,545
Df	2
Asymp. Sig.	,170

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kelas

Dari tabel 1.1 uji statistik, nilai  $\text{sig}=0,170 > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima, artinya pada taraf  $\alpha = 0,05$  tidak terdapat perbedaan rerata kemampuan pemahaman matematis secara signifikan antara siswa kelas kontrol (konvensional), kelas eksperimen 2 (PBL tanpa Geogebra), dan kelas eksperimen 1 (PBL geogebra)

## 2. Analisis Data Postes Kemampuan Pemahaman Matematis

Hasil data postes dianalisis untuk mengetahui kemampuan pemahaman matematis siswa sesudah dilakukan penelitian.

**Tabel 2. Data Postes Kemampuan Pemahaman Matematis**

	Kelas Kontrol	Kelas PBL	Kelas PBL Geogebra
N	20	19	20
Mean	63,7500	66,1579	73,3716
Median	64,0000	64,0000	75,0000
Stad Deviasi	4,7330	6,8901	7,7383
Variance	22,4080	47,4740	59,8820
Range	17,0000	25,0000	22,0000
Minimum	54,0000	55,0000	62,0000
Maksimum	71,0000	80,0000	84,0000

Berdasarkan tabel 2.1 di atas, rerata ketiga kelas tersebut berbeda, kelas eksperimen PBL Geogebra lebih unggul 7,2137 dibandingkan kelas eksperimen PBL tanpa Geogebra, kelas eksperimen PBL tanpa Geogebra lebih unggul 9,6216 dibanding kelas kontrol. Artinya kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen 1 (PBL Geogebra) lebih baik daripada kelas eksperimen 2 (PBL tanpa Geogebra) dan kelas eksperimen 2 (PBL tanpa Geogebra) lebih baik dari kelas kontrol (konvensional). Untuk melihat apakah perbedaannya signifikan atau tidak, maka dilakukan tahap kedua.

**Tabel 3 Hasil Uji Brown-Forsythe Data Postes Kemampuan Pemahaman Matematis**

**Robust Tests of Equality of Means**

postes

	Statistic <sup>a</sup>	df1	df2	Sig.
Brown-Forsythe	12,550	2	49,460	,000

a. Asymptotically F distributed.

Dari tabel 3 terlihat bahwa nilai sig nya  $0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Artinya rerata postes kemampuan pemahaman matematis kelas eksperimen PBL tanpa Geogebra, kelas eksperimen PBL Geogebra dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Dari analisis data di atas dapat disimpulkan bahwa pada  $\alpha = 0,05$ , terdapat perbedaan kemampuan akhir pemahaman matematis antara siswa kelas eksperimen PBL, eksperimen PBL Geogebra dan kelas control secara signifikan, setelah dilakukan penelitian.

**Tabel 4 Multiple Comparisons**

Dependent Variable: postes  
Tukey HSD

(I) kelas	(J) kelas	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
PBL	kontrol	2,40789	2,10512	,492	-2,6603	7,4761
	PBL geogebra	-7,59211*	2,10512	,002	-12,6603	-2,5239
Kontrol	PBL	-2,40789	2,10512	,492	-7,4761	2,6603
	PBL geogebra	-10,00000*	2,07796	,000	-15,0028	-4,9972
PBL geogebra	PBL	7,59211*	2,10512	,002	2,5239	12,6603
	kontrol	10,00000*	2,07796	,000	4,9972	15,0028

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Dari tabel 4 diatas terlihat bahwa kemampuan pemahaman matematis kelas PBL Geogebra lebih tinggi kelas kontrol (konvensional), kemampuan pemahaman matematis kelas PBL Geogebra lebih tinggi dibanding kelas PBL tanpa Geogebra, kemampuan matematis kelas PBL tanpa Geogebra lebih tinggi dibanding kelas kontrol (konvensional).

### 3. Analisis Angket Kemandirian Belajar siswa

**Tabel 5. Statistik Deskriptif Hasil Angket Kemandirian Belajar Siswa**

	Eksperimen (PBL)	Kontrol	Eksperimen (PBL Geogebra)
N	19	19	20
Mean	95,11	91,11	95,70
Median	97,00	93,00	97,50
Stad Deviasi	6,31	9,84	6,81
Varians	39,66	96,87	46,43
Range	22	38	29
Minimum	80	76	80
Maximum	102	114	109

Berdasarkan tabel 3.1 di atas, rerata ketiga kelas tersebut berbeda, kelas eksperimen PBL Geogebra lebih unggul 0,59 dibandingkan kelas eksperimen PBL tanpa Geogebra dan lebih unggul 4,59 dibanding kelas kontrol. Rerata kelas eksperimen PBL tanpa Geogebra lebih unggul 4,00 dibanding kelas kontrol. Artinya kemandirian belajar siswa kelas eksperimen PBL Geogebra lebih baik daripada kelas eksperimen PBL dan kelas kontrol.

## B. Pembahasan Hasil Penelitian

### 1. Kemampuan Pemahaman Matematis

Berdasarkan analisis terhadap hasil sebelum penelitian pada kelompok siswa yang memperoleh model PBL menggunakan Geogebra, model PBL tanpa Geogebra dan konvensional dapat disimpulkan bahwa, sebelum diberikan perlakuan tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh model PBL berbantuan Geogebra dengan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL tanpa Geogebra dan konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa kesiapan atau kemampuan awal pemahaman matematis siswa yang memperoleh model PBL menggunakan Geogebra dan model pembelajaran PBL tanpa dan konvensional relatif sama.

Berdasarkan analisis terhadap hasil setelah penelitian pada kelompok siswa yang memperoleh model PBL berbantuan Geogebra, model PBL tanpa Geogebra dan model konvensional dapat disimpulkan bahwa, terdapat perbedaan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh model PBL berbantuan Geogebra dengan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran PBL tanpa Geogebra dan konvensional. Perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL berbantuan Geogebra lebih tinggi sebesar 7,59211 dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL tanpa Geogebra. Perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL berbantuan Geogebra lebih tinggi sebesar

10,0000 dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran model Konvensional, dan perbedaan rata rata kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL tanpa Geogebra lebih tinggi sebesar 2,40789 dibanding dengan siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional.

Kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL berbantuan Geogebra lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PBL tanpa Geogebra. Hal ini sejalan dengan pendapat Newby, Steppich, Lehman & Russel (David A. et. al, 2009:254): Komputer juga bisa digunakan untuk mengajarkan skill pemahaman, pemecahan masalah dan berpikir kreatif. Dalam hal ini aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran adalah Software Geogebra. Software Geogebra adalah salah satu teknologi media pembelajaran yang inovatif, dinamik. Siswa belajar transformasi geometri lebih menyenangkan. Dengan Geogebra dunia imajinasi dan realistik siswa bisa dijumpai. Siswa mempunyai kemampuan lebih memberikan macam macam penafsiran terhadap suatu objek. Hal ini sejalan dengan David et. al (2009:255) : Teknologi membantu guru menerapkan strategi-strategi pembelajaran dengan efektif. Pemahaman konsep matematis bisa dibangun dengan praktek dan latihan dengan geogebra, dengan melatih siswa menggunakan konsep, aturan dan prosedur yang telah diajarkan. Melalui serangkaian contoh dari konsep dan pengetahuan yang dipelajari, peserta didik diberi kesempatan untuk berlatih agar memahami dan terampil menerapkan konsep dan pengetahuan tersebut (Yaniawati, 2010:55).

## **2. Kemandirian belajar**

Hasil yang diperoleh dari penyebaran angket skala kemandirian belajar menunjukkan bahwa rerata kemandirian belajar siswa yang memperoleh model PBL berbantuan Geogebra lebih baik dari rerata kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran PBL tanpa geogebra dan konvensional. Menurut Arends (1997) keunggulan model pembelajaran PBL adalah siswa dapat membangun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian dan sikap percaya diri, termasuk didalamnya belajar bagaimana belajar (belajar mandiri). Namun dalam proses penerapan model PBL masih menemui kendala seperti masih ada siswa yang kesulitan memahami konsep, kesulitan memahami masalah, siswa masih sulit dalam melakukan penyelidikan secara individu atau kelompok untuk konsep-konsep yang bersifat abstrak, serta siswa masih kesulitan menentukan penyelesaian dari masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan Sudianta (2010:32) bahwa model pembelajaran PBL, pada kenyataannya sulit untuk diterapkan begitu saja tanpa persiapan baik dari segi perumusan masalah itu sendiri, tindakan guru untuk memfasilitasi siswa, maupun pola pikir siswa yang efektif untuk dapat memecahkan masalah matematika dengan baik. Untuk itu tindakan guru memfasilitasi siswa dengan



menggunakan media pembelajaran software Geogebra hal yang sangat penting dan berpengaruh terhadap proses pembelajaran..

Kemandirian belajar menurut Sumarmo (2010) merupakan proses perancangan dan pemantauan diri yang seksama terhadap proses kognitif dan afektif dalam menyelesaikan tugas akademik, kemandirian belajar juga merupakan kesadaran individu untuk berpikir, menggunakan strategi dan motivasi yang berkelanjutan, serta mengevaluasi hasil belajarnya. Ditinjau dari pengertian tersebut kemandirian belajar merupakan suatu proses yang memerlukan pembiasaan, kemauan yang kuat karena banyak didasari oleh faktor internal setiap individu, sehingga tidak mudah untuk dapat merubahnya. Dalam hal ini Geogebra mempunyai peran yang penting dalam memfasilitasi siswa untuk bisa belajar mandiri karena siswa lebih bisa mengaktualisasikan kemampuannya memahami materi melalui fasilitas yang ada pada software Geogebra. Oleh karena itu kemandirian belajar siswa yang memperoleh model PBL menggunakan Geogebra lebih baik daripada kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional dan PBL.

## KESIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan kemandirian belajar antara kelas PBL Geogebra, kelas PBL dan kelas konvensional. Sedangkan kesimpulan secara khusus sebagai berikut : 1) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL menggunakan *Software Geogebra* lebih baik secara signifikan daripada kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional. 2) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis yang memperoleh pembelajaran model PBL menggunakan *Software Geogebra* lebih baik secara signifikan daripada kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL. 3) Peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL lebih baik secara signifikan daripada kemampuan pemahaman matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. 4) Kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL menggunakan *Software Geogebra* lebih baik secara signifikan dari kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional. 5) Kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran model PBL menggunakan *Software Geogebra* lebih baik secara signifikan dari kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran model konvensional.

Saran yang dapat disampaikan yaitu : 1) Dalam pembelajaran model PBL menggunakan *Software Geogebra*, sebaiknya fasilitas komputer atau laptop ada pada setiap siswa, agar semua siswa bisa mempraktekan dan mengeksplorasi langsung fasilitas-fasilitas yang ada pada *Software Geogebra*. 2) Siswa harus bisa mengoperasikan komputer agar bisa menggunakan aplikasi *Software Geogebra* secara maksimal. 3) Model PBL menggunakan *Geogebra* menuntut pendidik harus memiliki kemampuan yang tinggi dalam mengoperasikan komputer, karena pendidik harus mampu memunculkan yang memiliki cara penyelesaian beragam sehingga para

peserta didik berkesempatan untuk mencoba beberapa strategi untuk mendapatkan berbagai pengalaman belajarnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J.W. 2010. *Research Design: Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- David A Jacobsen, Paul Eggen, Donald Kauchak, 2009 “ *Methods For Teaching*”, Cet ke -8, Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Hohen Warter, M, et al. 2008. Teaching and learning Calculus with Free Dynamics Mathematics Software Geogebra. Tersedia: <http://www.publicaturns.Uni.lu/record/2718/files/ICME11 TSGIG.fdf>. 28 Nop 2015
- Ibrahim. (2000) *Pembelajaran berbasis Masalah*. Surabaya UNESA University Press
- Indrawan, R, dan Yaniawati, P. (2014) : *Metologi Penelitian*, Bandung : PT.Refil Aditama
- Izzati, V. (2012) : Peningkatan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika. Disertasi UPI. Tidak diterbitkan
- Rusman, 2010 : Model-model pembelajaran. Edisi Kedua. Jakarta: PT.Raja Grafindar Persada
- Rusffendy, E.T (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non Eksakta lainnya*. Bandung: Tarsito
- Sugiono (2010): *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sumarno. V. (2011) Kemandirian Belajar Ap. Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa. Makalah F MIPA. UPI.
- Suhendri (2012), Pengaruh Kecerdasan Matematis Logis dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Formatip (1)* : 29-39, ISSN: 2008-351x. Program Studi Pendidikan Matematika UNINDRA.