



## Geometer's Sketchpad (GSP) dan Pemahaman Konsep Geometri Analitik Bidang

Hodiyanto<sup>1</sup> dan Dinar Santoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan Komputer IKIP PGRI Pontianak

Corresponding Author: [hodiyanto@ikipgriptk.ac.id](mailto:hodiyanto@ikipgriptk.ac.id)<sup>1</sup>

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v10i2.20560>

Received : August 15 2019; Accepted: October 1 2019; Published: December 4 2019

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis aplikasi geometer's sketchpad dapat meningkatkan secara signifikan terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan bentuk penelitiannya eksperimental semu. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik cluster random sampling. Berdasarkan teknik tersebut didapat subjek penelitiannya adalah mahasiswa kelas C semester II Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran. Sesuai dengan teknik pengumpul data yang digunakan maka alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa tes essay. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial (uji t). Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi geometer's sketchpad (GSP) secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa dalam mempelajari konsep geometri analitik bidang.

### Abstract

*The purpose of this study was to show how learning based on the geometer's sketchpad application can be significantly improved to students' understanding of concepts in the field of analytic geometry. The research method used in this research was quantitative research with quasi-experimental research form. The sampling technique used cluster random sampling technique. Based on this technique, the research subjects obtained were C grade students in the second semester of Mathematics Study Program IKIP PGRI Pontianak. The data collection technique used in this study was measurement. In accordance with the data collection techniques used, the data collection tool used in this study was tests that contain essay tests. Data analysis techniques in this study used inferential statistics (t test). Based on the results of research and discussion, it could be concluded that the learning assisted by the application of the geometer's sketchpad (GSP) significantly effect to students' understanding of concepts in learning the plane analytic geometry concepts.*

*Keywords: geometer's sketchpad; concept understanding; geometry*

### PENDAHULUAN

Kemampuan pemahaman matematis merupakan salah satu *hard skill* yang harus dimiliki peserta didik (Sumarmo, 2010). Menurut Kilpatrick, Swafford, & Findell (2001), pemahaman konsep (*conceptual understanding*) adalah kemampuan dalam memahami konsep, operasi dan relasi dalam matematika.

Menurut Hendriana, *et al.* (2017) pemahaman matematis merupakan suatu kompetensi dasar dalam belajar matematika yang meliputi: kemampuan menyerap suatu materi, mengingat rumus dan konsep matematika serta menerapkannya dalam kasus sederhana atau dalam kasus serupa, memperkirakan kebenaran suatu pernyataan, dan menerapkan rumus dan

teorema dalam penyelesaian masalah. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan pemahaman matematis adalah kemampuan dalam menyerap, mengingat, dan menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah serta memperkirakan salah dan benarnya suatu konsep. Pemahaman konsep adalah *hard skill* yang paling mendasar yang harus dimiliki peserta didik dalam mempelajari konsep matematika. Lemahnya pemahaman konsep peserta didik khususnya dalam mempelajari matematika, berakibat sulitnya mereka dalam memahami konsep matematika yang lain. Matematika bersifat deduktif, terstruktur dan sistematis. Konsep dalam matematika sangat berkaitan satu dengan yang lainnya. Ada beberapa materi yang menjadi prasyarat terhadap materi yang lainnya, sehingga untuk memahami konsep matematika terlebih dahulu memahami konsep prasyarat materi tersebut. Seperti dalam mempelajari bangun ruang, peserta didik harus memahami konsep bangun datar, sehingga konsep bangun datar menjadi prasyarat dalam mempelajari konsep bangun ruang. Peserta didik yang tidak memahami konsep bangun datar maka mereka akan kesulitan dalam memahami konsep bangun ruang. Oleh sebab itu, pemahaman konsep menjadi penting untuk diperhatikan agar peserta didik tidak kesulitan dalam mempelajari konsep matematika yang lain.

Selain itu, pemahaman konsep juga menjadi jembatan dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*) peserta didik. Artinya lemahnya pemahaman konsep peserta didik maka bisa dipastikan *high order thinking skill* (HOTS) peserta didik akan lemah. Hendriana *et al.* (2017) mengatakan bahwa pemahaman matematis sangat mendukung pada pengembangan kemampuan matematis lainnya, seperti kemampuan komunikasi, pemecahan masalah, penalaran, koneksi, representasi, berpikir kritis, berpikir kreatif, serta kemampuan matematis lainnya. Dengan demikian, untuk mengembangkan dan meningkatkan HOTS peserta didik makaterlebih dahulu harus diperbaiki pemahaman konsep peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan peneliti (Hodiyanto dan Haryadi, 2018) diperoleh bahwa terdapat peningkatan ke-

mampuan komunikasi matematis peserta didik dalam mempelajari mata kuliah geometri analitik bidang setelah diajarkan dengan model pembelajaran *problem posing* dengan pendekatan realistik. Hasil evaluasi dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa untuk menunjang dan membantu peserta didik dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diperlukan pemahaman konsep yang baik. Pada penelitian sebelumnya peneliti mencoba menerapkan *problem posing* dengan pendekatan realistik pada mata kuliah geometri analitik bidang, tetapi pada penelitian ini peneliti mencoba menggunakan media pembelajaran berupa aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) dalam mempelajari geometri analitik bidang.

*Geometer's sketchpad* (GSP) adalah aplikasi komputer yang dapat membantu guru maupun dosen dalam pembelajaran geometri. Menurut Carter (Santika, 2016), *The Geometer's Sketchpad* memiliki kemampuan dalam hal melakukan tugas utama yaitu: (1) konstruksi Euclid; (2) transformasi; (3) analitik Geometri; (4) memadukan Grafik dan Teks; (5) mengubah *properties* visual dari objek-objek geometri yang ditampilkan; dan (6) pengukuran. Integrasi *geometer's sketchpad* ke dalam lingkungan pembelajaran kooperatif dapat memberikan alternatif baru dalam pembelajaran geometri.

Menurut Susanta, *et al.* (2007) beberapa karakteristik dari software GSP adalah sebagai berikut: (1) Ketepatan dalam melukis dan mengukur secara digital, (2) Proses visualisasi dari awal dengan berbagai ukuran dimensi berbeda mudah dipahami, (3) Memberikan kesempatan siswa untuk melakukan investigasi, eksplorasi, dan pemecahan masalah, (4) Memberikan keyakinan dan alasan kuat yang dapat memberikan motivasi untuk membuktikan, (5) Mempunyai ciri spesifik, gambar animasi, jejak gambar, dan sembarang titik yang menyediakan kesempatan untuk mensimulasikan berbagai situasi.

Fitur yang disediakan oleh GSP sangat cocok untuk mengkontruksikan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang. Oleh sebab itu, pembelajaran dengan berbantuan aplikasi GSP terhadap pemahaman mahasiswa pada mata kuliah geometri

analitik bidang sangat dibutuhkan khususnya di Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak. Hasil penelitian Toh (2004) diperoleh bahwa penggunaan GSP dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika tergolong efektif dan Leong & Lim-Teo (2003) mengatakan bahwa penggunaan GSP efektif mampu meningkatkan kemampuan spasial yang dilihat dari tes hasil belajar geometri. Artinya penggunaan GSP sangat efektif dalam peningkatan pemahaman konsep geometri khususnya GAB. Hasil penelitian Meng & Sam (2011), Meng & Sam (2013) dan Abdullah (2005) menunjukkan bahwa GSP dapat menjadi alat inovatif untuk meningkatkan pembelajaran geometri. Oleh sebab itu, peneliti ingin menggunakan media berbasis aplikasi *geometer's sketchpad* untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah ingin menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis aplikasi *geometer's sketchpad* dapat meningkatkan secara signifikan terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah geometri analitik bidang.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan bentuk penelitiannya eksperimental semu. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol dan/atau memanipulasikan semua variabel yang relevan (Budiyono, 2003). Rancangan dalam penelitian ini adalah Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik *cluster random sampling* adalah melakukan randomisasi terhadap kelompok, bukan terhadap subjek secara individual (Azwar, 2010). Berdasarkan teknik tersebut didapat subjek penelitiannya adalah mahasiswa kelas C Pagi semester II Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI Pontianak.

Teknik pengumpulan data yang digu-

kan dalam penelitian ini adalah pengukuran. Pengukuran merupakan sebuah proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana, dalam hal apa, dan bagian mana tujuan pendidikan sudah tercapai (Arikunto, 2009). Sesuai dengan teknik pengumpul data yang digunakan maka alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa tes esai.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik inferensial (uji t). tetapi sebelum dilakukan uji t terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat uji t yaitu data harus berdistribusi normal. Tujuan dilakukan uji normalitas adalah untuk menguji apakah data yang akan kita uji berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak maka digunakan uji normalitas. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan metode Liliefors.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum mahasiswa diberikan perlakuan, terlebih dahulu diberikan *pretest* pemahaman konsep mahasiswa terkait konsep geometri analitik bidang (GAB). Setelah pemberian *pretest*, peserta diberikan perlakuan berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) dan terakhir akan diberikan *posttest*. Tabel di bawah ini akan dipaparkan hasil pemahaman konsep mahasiswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berbantuan aplikasi GSP.

Tabel 1. Rerata *Pretest* dan *Posttest* Pemahaman Konsep Mahasiswa

Kemampuan Pembuktian Matematis	Pretest	Posttest
Rerata	27,95	70,0
Standar Deviasi	6,16	16,88

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh bahwa terdapat perbedaan rerata *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep mahasiswa setelah diberikan perlakuan berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP). Rerata *posttest* pemahaman konsep mahasiswa dengan nilai 70,0 lebih besar dari pada rerata *pretest* pemahaman konsep mahasiswa dengan nilai 27,95. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) berpengaruh terhadap pe-

mahaman konsep mahasiswa dalam memahami dan mempelajari konsep geometri analitik bidang. Tetapi untuk membuktikan bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa maka diperlukan uji statistik inferensial.

Dalam penelitian ini uji statistik inferensial yang digunakan adalah statistik parametrik, uji t satu pihak. Tetapi sebelum dilakukan uji t satu pihak, terlebih dahulu dibuktikan bahwa data/nilai *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep berdistribusi normal. Uji normalitas *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep dalam penelitian ini menggunakan uji Lilliefors. Hasil uji normalitas data pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan tabel 2 diperoleh bahwa semua data memiliki statistik uji  $L_{obs} \leq L_{\alpha;n}$  berakibat  $L_{obs} \notin DK$ , sehingga dapat disimpulkan untuk taraf signifikansi 5% data *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep berdistribusi normal. Oleh sebab itu, uji statistik dalam penelitian ini dapat dilanjutkan dengan statistik parametrik, uji t satu pihak. Hasil uji t satu pihak dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari Tabel 3 bahwa dengan taraf signifikansi 5% diperoleh sebesar 11,85 lebih besar dari pada sebesar 2,05. Hal ini berarti berada pada daerah penerimaan sehingga tidak diterima/ditolak yang berarti diterima. Artinya pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa dalam mempelajari konsep geometri analitik bidang.

Penelitian ini dilakukan sebanyak sepuluh kali pertemuan. Diawali dengan pemberian *pretest* pemahaman konsep kepada

mahasiswa, pemberian perlakuan dengan pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) sebanyak sembilan kali pertemuan dan diakhiri dengan pemberian *posttest* pemahaman konsep. Setelah data diperoleh, kemudian dianalisis sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian. Berdasarkan data yang didapat ternyata rerata kemampuan awal pemahaman konsep mahasiswa sebesar 27,95 lebih kecil dari pada rerata kemampuan akhir pemahaman konsep mahasiswa sebesar 70,0 sehingga bisa disimpulkan sementara bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa. Kesimpulan ini dikatakan sementara karena perlu dilakukan uji statistik inferensial yang bisa dipertanggung jawabkan kesimpulan tersebut. Oleh sebab itu, kesimpulan tersebut akan dibuktikan dengan uji statistik inferensial, uji t.

Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan uji pra syarat uji t yaitu data harus berdistribusi normal. Dengan menggunakan uji Lilliefors pada Tabel 2 diperoleh bahwa data *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji t satu pihak. Hasil uji t pihak diperoleh bahwa tidak diterima/ditolak yang berarti diterima. Artinya dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa dalam mempelajari konsep geometri analitik bidang. Hasil ini sesuai dengan apa yang diasumsikan oleh peneliti bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) akan berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa dalam mempelajari geometri khususnya

Tabel 2. Uji Normalitas Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep

Data	n	$L_{obs}$	$L_{\alpha;n}$	Keputusan Uji
Pretest	28	0,1552	0,1670	$H_0$ diterima
Posttest	28	0,1598	0,1670	$H_0$ diterima

$\alpha = 5\%$

Tabel 3. Uji Statistik inferensial Pretest dan Posttest Pemahaman Konsep

Pemahaman Konsep	Nilai Ideal	Nilai Rerata		Nilai	Nilai	Keputusan
		Pretest	Posttest			
	100	27,95	70,0	11,85	2,05	Ditolak

$\alpha = 5\%$

geometri analitik bidang (GAB). Hal ini terjadi karena pembelajaran geometri membutuhkan visualisasi agar mudah dipahami oleh peserta didik dan untuk memvisualisasikan geometri dapat menggunakan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP). Dengan demikian aplikasi GSP dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep geometri khususnya GAB. Materi GAB akan lebih mudah dan cepat dipahami jika diilustrasikan dengan bantuan GSP sehingga mahasiswa juga tidak salah konsep dalam memahami materi GAB.

Hasil temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan GSP dalam pembelajaran sangat dibutuhkan khususnya dalam pembelajaran geometri sebagaimana kesimpulan hasil penelitian Meng (2012) yang mengatakan bahwa pelatihan dan penggunaan GSP bagi pendidik sangat diperlukan untuk membantu dalam proses pembelajaran dan hasil penelitian Nordin, *et. al.* (2010) bahwa dengan menggunakan GSP, peserta didik/mahasiswa dapat lebih banyak investigatif dalam mencoba ide-ide mereka. Selain itu, penggunaan GSP dapat menghasilkan peserta didik yang tidak hanya pintar TIK tetapi juga peserta didik yang pandai matematika. Temuan penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh Toh (2004) bahwa penggunaan GSP dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika tergolong efektif dan Leong & Lim-Teo (2003) yang mengatakan bahwa penggunaan GSP efektif mampu meningkatkan kemampuan spasial yang dilihat dari tes hasil belajar geometri.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) secara signifikan berpengaruh terhadap pemahaman konsep mahasiswa dalam mempelajari konsep geometri analitik bidang. Hal ini juga dapat dilihat dari hasil rerata *posttest* pemahaman konsep mahasiswa dengan nilai 70,0 lebih besar dari pada rerata *pretest* pemahaman konsep mahasiswa dengan nilai 27,95. Dengan demikian, pembelajaran berbantuan aplikasi *geometer's sketchpad* (GSP) dapat dijadikan salah satu cara dalam pembelajaran geometri khususnya dalam

mempelajari GAB. Selain itu, modul penggunaan GSP dalam menyelesaikan geometri belum ada, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan penggunaan GSP dalam mempelajari geometri. Hasil penelitian ini juga merekomendasikan kepada peneliti lainnya bahwa untuk mempermudah peserta didik dalam mempelajari geometri dibutuhkan bantuan visual. Dengan demikian, peran dan penggunaan teknologi sangat dibutuhkan dalam pembelajaran geometri. Aplikasi maupun *software* selain GSP sangat banyak dan tersebar secara gratis sehingga dapat dimanfaatkan oleh pendidik maupun peneliti untuk mencoba dan menerapkannya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada KEMENRISTEKDIKTI atas dana Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun Anggaran 2019 yang telah diberikan serta Program Studi Pendidikan Matematika IKIP-PGRI Pontianak yang telah menjadi mitra dalam kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, N.H.L.B. (2005). The effectiveness of using dynamic geometry software on students' achievement in geometry. *DOCTORAL DISSERTATION, University Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia*.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2013). *Metode penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Budiyono. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.
- Hendriana, Rohaeti, & Sumarmo (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hodiyanto, H. & Haryadi, R. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Posing* Dengan Pendekatan Realistik Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 4(2).
- Hodiyanto, H., Budiyono, B., & Slamet, I. (2016). Eksperimentasi Model Pembelajaran *Problem Posing* Dan *Problem Solving* Dengan Pendekatan Pmr Terhadap Prestasi Belajar Dan Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Kreativitas Siswa Kelas VII SMP Negeri di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 4(2).
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- Leong, Y. H., & Lim-Teo, S. K. (2003). Effects of *geometer's sketchpad* on spatial ability and achievement in transformation geometry among

- secondary two students in Singapore. *The Mathematics Educator*, 7(1), 32-48.
- Meng, C. C., & Sam, L. C. (2011). Encouraging the innovative use of Geometer's Sketchpad through lesson study. *Creative Education*, 2(03), 236.
- Meng, C. C. (2012). Assessing Pre-Service Secondary Mathematics Teachers' attitude Towards Geometer's Sketchpad. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 27, 105-117.
- Meng, C. C., & Sam, L. C. (2013). Enhancing primary pupils' geometric thinking through phase-based instruction using the Geometer's Sketchpad. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 28, 33-51.
- Nordin, N., Zakaria, E., Mohamed, N. R. N., & Embi, M. A. (2010). Pedagogical Usability of the Geometer's Sketchpad (GSP) Digital Module in the Mathematics Teaching. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 9(4), 113-117.
- Sumarmo, U. (2010). Berpikir Dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan bagaimana dikembangkan pada peserta didik. *Bandung: FPMIPA UPI*.
- Santika, S. (2016). Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbantuan Program Geometer's Sketchpad Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMP. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 2(1).
- Susanta, A., Rusdi, & Maizora, S. (2007) *Panduan Manipulatif Digital Menggunakan Geometer's Sketchpad*. Makalah Disampaikan dalam Pelatihan Penggunaan Manipulatif Digital untuk Pembelajaran Matematika SMP di Kota Bengkulu.
- Toh, T. L. (2004). Use of Geometer's Sketchpad (GSP) to teach mechanics concepts in A Level Mathematics.