

Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Sainifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial

Desi Okta Marika¹, Saleh Haji², Dewi Herawaty³
^{1,2,3}Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika
Universitas Bengkulu

Koresponden Penulis: desioktamarika@gmail.com¹

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar matematika dengan pendekatan saintifik menggunakan *software geogebra* yang valid, praktis dan efektif yang dapat meningkatkan kemampuan spasial geometri siswa . Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4-D (*Four- D Model*). Populasi penelitian ini seluruh siswa SMK Rejang Lebong , sedangkan sampelnya yaitu SMKN 2 Rejang Lebong dan SMK Negeri 6 Reang Lebong kelas XII semester ganjil tahun pelajaran 2019/2020. Materi bahan ajar yang dikembangkan adalah Dimensi Tiga. Data dikumpulkan menggunakan lembar pengamatan keterlaksanaan bahan ajar (LKPD), angket respons siswa, angket respons guru, lembar observasi aktivitas belajar serta tes kemampuan spasial geometri. Sebelum dianalisis dilakukan uji prasyarat yaitu normalitas, homogenitas dan linearitas baru dilakukan uji hipotesis menggunakan uji t. Hasil penilaian ahli / validator perolehan rata rata skor 3,3 dan rata-rata skor total 3,68 (kategori valid). Kepraktisan bahan ajar terlihat dari respon siswa dengan kategori positif. Hasil keefektifan bahan ajar berdasarkan aktivitas siswa dalam kategori tinggi dengan nilai tes kemampuan spasial 86,11 % (katagori efektif). Bahan ajar yang telah valid, praktis dan efektif digunakan dikelas eksperimen juga menunjukkan peningkatan dan terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang diajarkan dengan pembelajaran pendekatan saintifik menggunakan *Software Geogebra* dengan pembelajaran konvensional setelah mengontrol kemampuan awal siswa.

Kata kunci: Bahan Ajar, Pendekatan Pembelajaran Sainifik, Kemampuan Spasial Geometri

Abstract

The purpose of this study is to produce mathematical teaching materials with a scientific approach using valid, practical and effective geogebra software that can improve the spatial ability of students' geometry. This study uses a 4-D (Four-D Model) development model by Thiagarajan. The population of this study was all students of SMK Rejang Lebong , while the samples were SMKN 2 Rejang Lebong and SMKN 6 Rejang Lebong class XII odd semester 2019/2020. Teaching material developed was Dimension Three. Data were collected using observations sheets of the implementation of teacheing material (KLPD), student response questionnaires, teacher response questionnaires, observation sheets of learning activities and spatial geometry ability tests. Before being analyzed the prerequisite tests are normality, homogeneity and linearity. Hypothesis testing is done using Ancova. The results of the expert assessment / validator acquisition of an average score of 3.3 and an average total score of 3.68 (valid category). Practicality of teaching materials can be seen from the response of students with positive categories. The results of the effectiveness of teaching materials based on student activity in the high category with a score of 86.11% spatial ability (effective category). Teaching materials that have been valid, practical and

effective in the experimental class also show improvements and there are significant differences between students taught by learning a scientific approach using Geogebra Software with conventional learning after controlling students' initial abilities

Keywords: Teaching Materials, scientific learning approaches, Geometry Spatial abilities

1. Pendahuluan

Proses pembelajaran Matematika sekolah memiliki peran yang sangat penting. Dengan belajar matematika, siswa dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, rasional, kritis, efektif dan efisien. Oleh karena itu, pengetahuan matematika harus dikuasai sedini mungkin oleh para siswa. Namun kebanyakan proses pembelajaran yang digunakan oleh guru adalah pembelajaran konvensional (pembelajaran yang dilakukan guru di sekolah pada umumnya) yakni ceramah, tanya jawab dan pemberian tugas (Reksoadmodjo, T.N, 2010)

Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 diorientasikan agar siswa mengembangkan sikap, keterampilan dan pengetahuan, sesuai dengan pembelajaran dalam konteks Kurikulum 2013 harus dilakukan melalui pembelajaran yang aktif dan kreatif sehingga siswa pun akan mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan terampil berkomunikasi serta berkembang pula kreativitasnya. Bahan ajar merupakan komponen yang penting dalam pembelajaran karena bahan ajar berperan sebagai bahan untuk belajar mandiri.

Menurut Mohamad S, Sumantri (2015) dalam pengembangan bahan ajar dapat dilakukan dengan memperluas dan menekankan tujuan penguasaan materi yang perlu dikuasai oleh siswa dalam bentuk tingkah laku. Bahan ajar berfungsi sebagai materi sumber belajar yang dapat dipelajari dari berbagai media yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Tanpa adanya bahan ajar maka pembelajaran yang berlangsung akan kurang optimal, termasuk di dalam pembelajaran matematika.

Adapun pembelajaran yang dilaksanakan pada kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik. Proses pembelajaran yang mengacu pada pendekatan pembelajaran saintifik menurut Kemdikbud (2012) meliputi lima langkah, yaitu: mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

Geometri merupakan salah satu materi matematika yang diajarkan di sekolah. Menurut NCTM (2000), tujuan geometri diajarkan di sekolah adalah agar anak dapat menggunakan visualisasi, mempunyai kemampuan spasial dan pemodelan geometri untuk menyelesaikan masalah. *National Academy of Science* Rahman, B (2012) menyatakan bahwa setiap siswa harus mengembangkan kemampuan dan penginderaan spasialnya yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika. Menurut Linn, M., & Petersen, A. (1985), kemampuan spasial merupakan proses mental dalam mempersepsi, menyimpan, mengingat, mengkreasi, mengubah, dan mengkomunikasikan bangun ruang.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru matematika di SMK Rejang Lebong pada bulan November 2018 bahwa pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan pendekatan pembelajaran yang sudah jadi atau monoton. Pada



pembelajaran geometri siswa masih sangat kesulitan dalam menggambarkan bangunan ruang terutama bidang pada bangun ruang ditambah lagi pembelajaran yang masih terpusat pada guru sehingga siswa kurang aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dikelas.

Menurut Prastowo (2011) bahan ajar merupakan segala bahan (baik informasi,alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran. Menurut *National Center for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training* (Depdiknas, 2008) ada 3 pengertian bahan ajar (*teching-material*), yaitu:

- Bahan ajar merupakan informasi, alat, dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.
- Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis.
- Bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak sehingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Rancangan bahan ajar merupakan langkah persiapan dan pengolahan materi yang dikembangkan oleh guru dengan memperhatikan kriteria pemilihan bahan ajar sesuai standar kompetensi dan kompetensi dasar. Menurut Hamzah,S, (2011) dalam pengembangan bahan ajar dapat dilakukan dengan memperluas dan menekankan tujuan penguasaan materi yang perlu dikuasai oleh siswa dalam bentuk tingkah laku sikap keterampilan dan pengetahuan. Bahan ajar berfungsi sebagai materi sumber belajar yang dapat dipelajari dari berbagai media yang sesuai dengan kebutuhan siswa.

Pembelajaran geometri khususnya bangun ruang untuk siswa SMA /SMK tingkat keabstrakan semakin tinggi sehingga siswa hanya bisa membayangkannya saja. Oleh karena itu pembelajaran geometri ini perlu suatu media yang dapat menggambarkan secara abstrak agar siswa lebih memahami konsep geometri. Salah satu media yang dapat digunakan untuk menggambarkan bangunan geometri yaitu Geogebra. Menurut Hamzah,S (2011)Penggunaan komputer dalam pembelajaran terbukti efektif membantu siswa dalam mempelajari materi matematika. Adapun manfaat Geogebra menurut Hohenwarter, M *et al.*(2008) ,yaitu: 1) membantu siswa melihat apa yang berubah ketika guru mengubah objek geometri, 2) saat mempelajari materi kubus dan balok, siswa dapat melihat bentuk kubus dan balok dari berbagai sudut pandang, 3) siswa mampu memvisualisasikan bentuk kubus dan balok yang tidak dilakukan saat menggambar di kertas, dan 4) siswa mampu bereksperimen secara luas dan bebas serta mencoba banyak hal untuk menemukan solusi sendiri terhadap suatu masalah geometri . Menurut Armstrong (2008) menyebutkan bahwa kemampuan spasial adalah kemampuan untuk melihat dunia visual spasial secara akurat dan kemampuan untuk melakukan perubahan dengan penglihatan atau membayangkan. Kemampuan ini berkaitan dengan warna, garis,

bangun, bentuk, ruang, serta hubungannya. Sementara itu Maier, H. (1994) mengemukakan bahwa kemampuan spasial adalah kecakapan yang dimiliki oleh manusia yang relevan dengan tingkat tinggi di kehidupan kita. Ia menambahkan bahwa kemampuan spasial terdiri dari lima elemen, yaitu:

1. *Spatial Perception* yaitu kemampuan yang membutuhkan letak benda yang sedang diamati secara horizontal ataupun vertikal.
2. *Visualization* adalah kemampuan untuk menunjukkan aturan perubahan atau perpindahan penyusun suatu bangun baik tiga dimensi ke dua dimensi ataupun sebaliknya.
3. *Mental Rotation* adalah kemampuan untuk memutar benda dua dimensi dan tiga dimensi secara tepat dan akurat.
4. *Spatial Relation* yaitu kemampuan memahami susunan dari suatu obyek dan bagiannya serta hubungannya satu sama lain.
5. *Spatial Orientation* adalah kemampuan untuk mengamati suatu benda dari berbagai keadaan.

Namun yang menjadi permasalahan adalah kemampuan spasial siswa masih sangat rendah dan belum tersedianya bahan ajar geometri dengan pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan media geogebra tersebut. Untuk mengatasi kesulitan ini, maka perlu adanya bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa, maupun guru dalam proses pembelajaran matematika di kelas. Bahan ajar tersebut disusun dalam bentuk LKPD, RPP dan buku petunjuk dapat dijadikan pedoman dalam melaksanakan pembelajaran di kelas.

Langkah-langkah Pendekatan Pembelajaran Saintifik menggunakan media Software Geogebra ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kegiatan pembelajaran pada bahan Ajar dengan pendekatan saintifik

Kegiatan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan
<ul style="list-style-type: none"> • Ayo mengamati • Ayo menanya • Ayo mengumpulkan Informasi • Ayo mengasosiasikan atau ayo menalar • Ayo mengkomunikasikan. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siswa mengamati contoh, kasus atau masalah yang disajikan. ➤ Siswa diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan pada guru terkait masalah yang diamati atau hal-hal yang tidak dipahami akan materi yang dipelajari. ➤ Siswa mengumpulkan informasi dengan membaca contoh-contoh yang disajikan dalam buku. ➤ Siswa mencoba memahami konsep atau materi yang dipelajari dengan mengerjakan soal yang disediakan menggunakan <i>software geogebra</i>. ➤ Siswa mengolah informasi yang sudah dikumpulkan untuk membuat kesimpulan terkait materi/konsep yang sedang dipelajari ➤ Siswa diberi kesempatan untuk menyampaikan materi/konsep kepada teman baik dalam kelompok kecil maupun dalam kelas besar.

(Modifikasi [14])

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah : 1) untuk mengetahui bagaimana pengaruh bahan ajar terhadap kemampuan spasial geometri siswa SMK Rejang Lebong ;2) Apakah kemampuan spasial geometri siswa lebih tinggi yang diajar dengan pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan geogebra dibandingkan dengan pembelajaran konvensional setel setelah mengontrol kemampuan awal.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development/ R&D* (Penelitian dan Pengembangan). Penelitian ini mengembangkan bahan ajar matematika kelas XII pada materi Dimensi Tiga. Metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono,2010). Bahan ajar yang dikembangkan berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kerja peserta didik(LKPD) , buku pegangan guru dan Buku penyelesaian (BP) serta tes kemampuan spasial geometri.

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII SMK semester ganjil tahun Pelajaran 2019/2020 yang ada di Rejang Lebong, Sedangkan sampel yaitu siswa Kelas XII SMKN 6 Rejang Lebong dan SMKN 2 Rejang Lebong.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan, yaitu:

1) Validasi dan Review perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian

Desi Okta Marika, Saleh Haji, Dewi Herawaty. (2019). Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. JPMR 4 (2)

dilaksanakan tiga tahap, yaitu: a. Tahap Awal (uji ahli), Uji Empirik Terbatas/ uji kelompok kecil, dan uji lapangan operasional (*field testing*); 2. Pengamatan dilakukan pada tahap uji empirik terbatas dan uji lapangan operasional dengan menggunakan lembar observasi aktivitas peserta didik; 3. Tes dilaksanakan pada tahap uji lapangan operasional yaitu tes kemampuan spasial. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini diadopsi dari Maier, H. (1994) berupa soal pilihan ganda.

Analisis Data Hasil Pengembangan

Dalam penelitian ini kualitas bahan ajar yang dikembangkan menurut menyatakan ada tiga aspek yang perlu diperhatikan dalam menilai kualitas suatu produk yakni aspek kevalidan (*validity*), aspek kepraktisan (*practicality*), dan aspek keefektifan (*effectiveness*).

Analisis Data Kualitatif

a. Uji prasyarat analisis data kemampuan spasial yang dilakukan yaitu: Uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov Z dengan bantuan SPSS, Uji Homogenitas digunakan uji F.

b. Analisis Data Gain

Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan spasial dilakukan dengan menggunakan gain ternormalisasi. Adapun rumus untuk gain ternormalisasi menggunakan rata-rata (*average normalized gain*) oleh Hake (2007) yang dianggap lebih efektif sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{post} - \text{pre}}{100\% - \text{pre}}$$

Keterangan:

g : gain ternormalisasi

pre : skor pretes

post : skor postes

100% : Skor maksimum yang mungkin

Kriteria tingkat gain adalah:

$g > 0,7$: tinggi

$0,3 < g < 0,7$: sedang

$g < 0,3$: rendah

Data hasil pretes dan postes dan gain pada penelitian ini dianalisis dengan melakukan pengujian menggunakan Analisa uji t.

3. Hasil Dan Pembahasan

a. Data Hasil Pengembangan Bahan Ajar

1. Validasi Bahan Ajar Matematika

Berdasarkan hasil perhitungan rekapitulasi ini dari keempat ahli diperoleh skor total rata-rata dari ketiga validator yakni 3,45 yang artinya berada dalam kategori valid. Hal ini berarti, bahan ajar matematika yang dikembangkan telah valid dan siap dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil. Pada penelitian ini

untuk memperoleh bahan ajar matematika yang praktis, maka perlu dilakukan ujicoba kelompok kecil.

2. Uji coba kelompok kecil (kepraktisan)

Ujicoba kelompok kecil ini dilakukan di Kelas XII TITL SMKN 6 Rejang Lebong terdiri dari 13 siswa. Pada akhir pembelajaran ujicoba kelompok kecil ini, siswa diminta untuk mengisi lembar angket respon siswa. Angket ini berisi pernyataan positif dan negatif. Dari hasil rekapitulasi angket respon siswa diperoleh bahwa lima orang siswa memberikan respon sangat positif sedangkan tujuh orang siswa memberikan respon positif. Selain itu, juga diperoleh rata-rata skor 46,54 yang dalam kategori positif. Hal ini berarti bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah praktis dan dapat digunakan oleh siswa pada saat ujicoba lapangan (kelas sebenarnya).

3. Uji coba Lapangan (keefektifan)

Untuk mengetahui keefektifan bahan ajar geometria. Uji coba lapangan ini dilaksanakan di Kelas XII TKR SMKN 6 Rejang Lebong berjumlah 18 siswa dan Kelas XII AP1 SMKN 2 Rejang Lebong berjumlah 18 siswa. Sebelum memulai proses pembelajaran siswa diberikan soal *pretest* untuk mengukur kemampuan awal siswa. Pada saat proses pembelajaran berlangsung juga telah dilakukan pengamatan mengenai aktivitas siswa. Hasil pengamatan aktivitas siswa menunjukkan efektifitas dalam kategori yang tinggi dengan rata-rata total sebesar 3,25. Berdasarkan hasil perhitungan *pretest* kemampuan spasial geometri diperoleh rata-rata sebesar 42,58 dan hasil perhitungan *post test* kemampuan spasialnya diperoleh rata-rata sebesar 77,389 serta dari 36 siswa yang mengikuti tes terdapat 31 siswa memperoleh nilai ≥ 70 sedangkan 5 siswa memperoleh nilai < 70 . Dengan demikian, bahan ajar matematika dengan pendekatan pembelajaran saintifik dikatakan efektif dengan persentasi ketuntasan klasikal sebesar 86,11% dalam kategori sangat efektif

Dari hasil rekapitulasi angket respon siswa uji coba lapangan diperoleh bahwa 15 orang siswa memberikan respon sangat positif sedangkan 21 orang siswa memberikan respon positif. Selain itu, juga diperoleh rata-rata skor 48,472 yang dalam kategori positif. Hal ini berarti bahwa bahan ajar matematika dengan pendekatan pembelajaran saintifik yang dikembangkan telah praktis dan efektif.

Berikut secara ringkas data hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan spasial kelas eksperimen dan kelas kontrol yang disajikan dalam Tabel 2. berikut :

Tabel 2. Data *Pretest* dan *Post test* Kemampuan Spasial Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Keterangan	<i>Pretest</i>				<i>Postest</i>			
	Eksperimen		Kontrol		Eksperimen		Kontrol	
	XII TKR	XII AP1	XII TBSM	XII MM2	XII TKR	XII AP1	XII TBSM	XII MM2
Rata-rata	42.5	44,167	43,58	43,78	76.47	77.38	69,68	73,39
Median	38	42	44	44	75,5	80	72	50

Desi Okta Marika, Saleh Haji, Dewi Herawaty. (2019). Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. *JPMR* 4 (2)

Keterangan	Pretest				Posttest			
	Eksperimen		Kontrol		Eksperimen		Kontrol	
	XII TKR	XII AP1	XII TBSM	XII MM2	XII TKR	XII AP1	XII TBSM	XII MM2
Modus	4048	45	44	40	75	80	872,76	80
Std. Deviasi	10,0	11,668	16,45	17,74	5,42	9,96	10,08	8,69
Varian	101,	136,15	104,70	108,181	29,39	135,3	98,34	75,55
Jumlah	738	795	828	788	138	1393	1324	1321

Berdasarkan Tabel. 2 dapat dilihat nilai *pre test* dan *post test* kemampuan spasial menunjukkan bahwa telah terjadi peningkatan rata-rata skor antara *pre test* dan *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu, dapat dilihat juga dari tabel bahwa data rata-rata skor post test kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol

Untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan spasial geometri maka analisis akan dilakukan menggunakan gain ternormalisasi. Data N- gain dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Analisis N-Gain Kemampuan Spasial

Kelompok	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Nilai N-Gain	0,7312	0,696
Keterangan	Sedang	Sedang

Kemampuan spasial kelompok eksperimen rata-rata N-Gain Kategori 0,7312 nilai tersebut dalam katagori sedang dan kelas Kontrol 0,696 juga katagori sedang . Rata-rata gain normalisasi kemampuan spasial geometri siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol namun keduanya masih termasuk dalam kategori sedang.

Utuk melihat pengaruh bahan ajar dengan pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan geogebra dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. *Tests of Between-Subjects Effects*

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1892.713 ^a	4	473.178	10.250	.000
Intercept	8994.689	1	8994.689	194.834	.000
A	356.837	1	356.837	7.729	.007
B	463.741	1	463.741	10.045	.002
A * B	162.726	1	162.726	3.5252	.008
X	1132.112	1	1132.112	24.523	.000
Error	3185.449	69	46.166		
Total	384100.000	74			



Corrected Total	5078.162	73			
-----------------	----------	----	--	--	--

Berdasarkan Tabel 4., dapat dideskripsikan sebagai berikut:

- $F_0(A) = 7.729$, $db = (1,69)$ dan $p\text{-value} = 0,007 < 0,05$, H_0 ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan kemampuan Spasial antara siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran saintifik dan konvensional setelah mengontrol kemampuan awal siswa.
- $F_0(B) = 10.045$, $db (1,69)$ dan $p\text{-value} = 0,002 < 0,05$, H_0 ditolak. Dengan demikian terdapat perbedaan kemampuan spasial antara siswa yang diberi materi pembelajaran berorientasi geogebra dan yang tidak berorientasi geogebra setelah mengontrol kemampuan awal siswa.
- $F_0(AB) = 3.5252$, $db (1,69)$ dan $p\text{-value} = 0,008 < 0,05$, H_0 ditolak. Dengan demikian terdapat pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran dan orientasi materi geometri terhadap kemampuan Spasial setelah mengontrol kemampuan awal siswa.
- $F_0(X) = 24.523$, $db (1,69)$ dan $p\text{-value} = 0,00 < 0,05$, H_0 ditolak. Dengan demikian terdapat pengaruh linier kovariat kemampuan awal siswa terhadap kemampuan Spasial.
- Pada baris *corrected model*, diperoleh $F_0 = 10.250$ dengan $db(4,69)$ dan $p\text{-value} = 0,00 < 0,05$ H_0 ditolak. Dengan demikian kemampuan awal siswa, Pendekatan pembelajaran saintifik yang berorientasi Materi Geometri secara bersama-sama berpengaruh terhadap kemampuan Spasial.

Dari analisis data diatas maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan geogebra materi geometri terhadap kemampuan Spasial siswa setelah mengontrol kemampuan awal siswa.

Untuk melihat apakah peningkatan kemampuan spasial dengan menggunakan bahan ajar dengan pendekatan saintifik menggunakan geogebra dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. *Parameter Estimates*

Parameter	B	Std. Error	T	Sig.
Intercept	49.390	4.044	12.213	.000
X	.535	.108	4.952	.000
[A=1,00]	2.558	0.217	11,788	.000
[A=2,00]	0 ^a	.	.	.
[A=1,00] * [B=1,00]	6.916	2.291	3.019	.004
[A=1,00] * [B=2,00]	-2,558	1,112	-2,300	.003

Berdasarkan analisis data yang tertera pada Tabel 5, Pada uji t menunjukkan t hitung = 3.019 dan $p\text{-value} = 0,004 < 0,05$ berarti H_0 ditolak. Dengan demikian kemampuan Spasial siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran saintifik lebih tinggi dari siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran konvensional untuk siswa yang diberi materi geometri yang berorientasi geogebra setelah dikontrol dengan kemampuan awal siswa.

Pembelajaran saintifik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang berbasis masalah yang dekat dengan pikiran siswa, seperti pembelajaran matematika realistik. Beberapa penelitian dengan menerapkan pendekatan matematika realistik meningkatkan kemampuan matematis. Widada, et. al. menemukan bahwa setelah kemampuan awal siswa dikontrol, kemampuan pemahaman matematika rata-rata siswa yang diajarkan di kelas menerapkan pendekatan pembelajaran matematika realistik lebih tinggi dibandingkan dengan yang diajarkan dengan menerapkan pembelajaran konvensional (Widada, Herawaty, & Lubis, 2018). Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang belajar ethnomathematics (dengan pendekatan saintifik) lebih tinggi daripada siswa yang belajar tidak berorientasi ethnomathematics setelah mengendalikan kemampuan awal siswa (Umam, Nugroho, Widada, & Herawaty, 2019), siswa dapat meningkatkan kemampuan abstraksi konsep-konsep geometri (dan kemampuan spasial) (Widada, Agustina, Serlis, Dinata, & Hasari, 2019).

4. Simpulan dan Saran

Bahan ajar dengan pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan *software geogebra* ini telah valid, praktis dan efektif. Berdasarkan nilai $F = 3,5252$ terdapat pengaruh pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan *geogebra* materi geometri terhadap kemampuan spasial siswa setelah mengontrol kemampuan awal siswa. Berdasarkan N-gain menunjukkan kemampuan Spasial geometri siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol dan dibuktikan juga dari hasil uji t sebesar 3,019 menunjukkan rerata kemampuan Spasial geometri siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran saintifik lebih tinggi dari pada siswa yang diajar dengan pendekatan pembelajaran konvensional setelah mengontrol kemampuan awal siswa.

Untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep geometri sebaiknya siswa dapat diajarkan dengan bahan ajar menggunakan *software geogebra* melalui pendekatan pembelajaran saintifik.

Rerata nilai kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajarkan dengan pendekatan pembelajaran saintifik berbasis *geogebra* lebih tinggi dari siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran konvensional dengan mengontrol kemampuan awal siswa. Oleh karena itu disarankan agar guru dapat menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik menggunakan *geogebra* untuk menggantikan pembelajaran model langsung tanpa *geogebra*.

Daftar Pustaka

- Armstrong. (2008). *Prinsip-Prinsip Pemasaran*. Edisi 12 jilid 1 ,Erlangga Jakarta.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, Jakarta.
- Hamzah, S. (2011). *Geogebra in 10 Lesson*. Tutorial Geogebra. <http://syaifulhamzah.files.wordpress.com/2011/12/tutorial> diakses pada tanggal 11 Maret 2019 pukul 20.15wib

Desi Okta Marika, Saleh Haji, Dewi Herawaty. (2019). Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Pembelajaran Santifik Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial. JPMR 4 (2)

- Hohenwarter, M *et al.* (2008). *Teaching And learning Calculus WithFree Dynamic Methematics Softwere GeoGebra. Tersedia di <http://www.publication.uni.lu/record/2718/files/ICME-TSG16.pdf>* [20 Maret 2019]
- Kemdikbud. (2012). *Pengembangan Kurikulum 2013. - : Jakarta. Kemdikbud. 2013. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan tentang Standar Proses,*
- Linn, M., & Petersen, A. (1985). *Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: a meta-analysis.* Child Development, 56(6), 1479-1498. doi:10.2307/1130467
- Maier, H. (1994). *Spatial Geometry And Spatial Ability– How To Make Solid Geometry Solid.*
- Mohamad S, Sumantri.(2015). Strategi Pembelajaran. Depok: Rajagrafindo Persada
- Nasution.(2012).*Metode Rresearch(Penelitian Ilmiah).*Jakarta Bumi Aksara
- NCTM. (2000). *Curriculum and evaluation standards for schoool mathematic; Reston, VA: NCTM*
- Prastowo.(2011). *Panduan kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Yogyakarta.Diva Press
- Rahman, B.(2012). *Pembelajaran geometri dengan Wingeom untuk meningkatkan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa.* Tesis. Sekolah PascaSarjana UPI.
- Reksoadmodjo T.N. (2010).*Pengembangan Kurikulum Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.* Bandung: Refika Aditama
- Sugiono. 2010. *Metode penelitian Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Umam, K., Nugroho, Z., Widada, W., & Herawaty, D. (2019). The Ability To Solve Mathematical Problems Through Youtube Based Ethnomathematics Learning. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(10), 1232–1237.
- Widada, W., Agustina, A., Serlis, S., Dinata, B. M., & Hasari, S. T. (2019). The abstraction ability of students in understanding the concept of geometry The abstraction ability of students in understanding the concept of geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(012082), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012082>
- Widada, W., Herawaty, D., & Lubis, A. N. M. T. (2018). Realistic mathematics learning based on the ethnomathematics in Bengkulu to improve students' cognitive level. *Journal of Physics: Conference Series*, 1088. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012028>