

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR KELAS VIII SMP PGRI 2 DENPASAR

N. P. Eka Sucipta D., I. M. Candiasa, I. N. Sukajaya

Jurusan Pendidikan Matematika

Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja, Indonesia

Email: ekasuciptadewi@gmail.com, candiasaimade@yahoo.co.id

nyoman.sukajaya@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain *post test only control group*. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa Kelas VIII SMP PGRI 2 Denpasar Tahun Ajaran 2016/2017 yang terdistribusi ke dalam 11 kelas. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* untuk memperoleh 3 kelas sebagai sampel penelitian. Data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dikumpulkan dengan tes uraian. Hasil uji hipotesis dengan uji ANAVA menunjukkan bahwa $F_{hitung} = 29,7061$ lebih dari $F_{tabel} = 3,06$. Artinya terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra*, model pembelajaran berbasis proyek saja dan model 5M. Sehingga dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Scheffe*. Berdasarkan uji *Scheffe* dan rata-rata skor masing-masing kelompok sampel diperoleh temuan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model berbasis proyek saja dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model 5M. Selanjutnya ditemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model 5M. Jadi dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* lebih baik dari model pembelajaran berbasis proyek saja dan model pembelajaran 5M guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Kata kunci: Pembelajaran berbasis proyek, *GeoGebra*, kemampuan pemecahan masalah

Abstract

The purpose of this study was to describe the improvement of problem solving ability of mathematics students who were taught by project-based learning model assisted by GeoGebra. This type of research was a quasi experiment with post test only control group design. The population of this study were all students of Class VIII SMP PGRI 2 Denpasar Academic Year 2016/2017 which was distributed into 11 classes. Sampling was determined by cluster random sampling technique to obtain 3 classes as research sample. The students' mathematical problem solving data was obtained using an essay test. Hypothesis test results with ANOVA test show that $F_{count} = 29,7061$ more than $F_{table} = 3,06$. It means that they had different student's problem solving ability result between students were taught by project-based learning model assisted by GeoGebra, project-based learning only and 5M model. Hypothesis test will be continued by Scheffe test. Based on Scheffe test and average of each

group, it found that student's mathematics problem solving ability who were taught by project-based learning model assisted by GeoGebra is more better of students who were taught by project-based learning model only and 5M model. Then it found too that student's mathematical problem solving ability who were taught by project-based learning model is more better of students who were taught by 5M model. So the conclusion is project-based learning model assisted by GeoGebra most better than project-based learning model and 5M model to improve student's mathematical problem solving ability.

Key words: Project-based learning , GeoGebra, problem solving

1. Pendahuluan

Menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tujuan dari pembelajaran matematika adalah memahami konsep matematika, menggunakan penalaran, melakukan manipulasi matematika, memecahkan masalah, mengomunikasikan gagasan untuk memperjelas keadaan atau masalah dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan

Seperti yang telah dipaparkan di atas salah satu aspek dari tujuan pembelajaran matematika adalah kemampuan memecahkan suatu masalah. Namun kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa khususnya di Indonesia cenderung rendah. Hal ini dapat dilihat dari peringkat kompetensi siswa di Indonesia, khususnya di bidang matematika yang dilaksanakan dalam TIMSS (*Trends in Student Achievement in Mathematics and Science*) tahun 2011 menunjukkan bahwa prestasi matematika siswa Indonesia berada di peringkat 38 dari 42 negara peserta. Indonesia hanya mampu meraih skor rata-rata 386 poin dari rata-rata skor Internasional yang mencapai 500 poin. (Cahyono, 2016:87)

Dalam TIMSS khususnya untuk siswa SMP, kerangka penilaian kemampuan bidang matematika yang diujikan terbagi atas dua ranah, yaitu dimensi *materi* dan dimensi *kognitif*. Dalam dimensi kognitif, pemecahan masalah merupakan fokus utama dan muncul dalam soal-soal tes yang terkait dengan hampir semua topik dalam tiap domain materi. Dimensi kognitif terdiri atas tiga domain yaitu mengetahui fakta dan prosedur (pengetahuan), menggunakan konsep dan memecahkan masalah rutin (penerapan) dan memecahkan masalah *non-routine* (penalaran) (Rudhito, 2016:89). Hal inilah yang menjadi salah satu faktor rendahnya peringkat siswa Indonesia dalam TIMSS yaitu siswa di Indonesia kurang terlatih dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual, *non-routine*, menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam menyelesaikannya. Sejauh ini penekanan pembelajaran di Indonesia lebih banyak pada penguasaan keterampilan dasar (*basic skills*) atau masih jarang adanya penekanan terhadap penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis, dan bernalar secara matematis. Pembelajaran pemecahan masalah sesungguhnya merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang didasarkan pada paham konstruktivisme. Dengan pendekatan konstruktivisme, guru tidak dapat begitu saja memberikan pengetahuan jadi kepada siswanya (Sutrisno, 2013). Agar pengetahuan yang diberikan bermakna, siswa sendirilah yang harus memproses informasi yang diterimanya, menstrukturkannya kembali dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan yang dimilikinya. Dalam proses ini guru berperan memberi dukungan dan memberi kesempatan pada siswa untuk menerapkan ide mereka sendiri dan strategi mereka dalam belajar. Ide pokok dari pendekatan konstruktivisme adalah siswa secara aktif membangun pengetahuannya sendiri (Sutrisno, 2013). Berdasarkan hal tersebut telah banyak peneliti yang menerapkan berbagai model pembelajaran guna menunjang usaha dalam rangka meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, salah satu model yang dapat diterapkan berdasarkan hal ini yaitu model pembelajaran berbasis proyek.

Cord (dalam Rais, 2010:4) menyatakan model pembelajaran berbasis proyek merupakan sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar

kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Pembelajaran berbasis proyek pula merupakan suatu pendekatan pendidikan yang efektif yang berfokus pada kreatifitas berfikir, pemecahan masalah, dan interaksi antara siswa dengan kawan sebaya mereka untuk menciptakan dan menggunakan pengetahuan baru (Rais, 2010:4). Pembelajaran berbasis proyek menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam megumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Melalui Pembelajaran berbasis proyek ini, proses *inquiry* dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (*a guiding question*) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek dalam kurikulum (Widyantini, 2014:4). Dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah tentu model ini tepat diterapkan, namun di dalam pelaksanaannya tentu terdapat kendala. Model Pembelajaran berbasis proyek ini memberikan otonomi kepada siswa untuk mengeksplorasi materi serta kemampuan mereka berdasarkan permasalahan yang diberikan di awal. Beberapa siswa dalam upayanya memahami materi berpotensi mengalami kesulitan untuk memahami dan membayangkan isi dari materi tersebut hal ini akan menghambat proses pembelajaran karena apabila siswa tersebut memerlukan waktu lama untuk memahami materi maka proses pembelajaran sampai dengan penyelesaian proyek pun akan memerlukan waktu yang lama pula. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu media yang menunjang model tersebut. Salah satu media pembelajaran yang tepat dipadupadankan dengan model ini yaitu *GeoGebra*.

Menurut Oktaria (2016:101) *GeoGebra* merupakan salah satu *software* matematika yang meliputi materi geometri, aljabar, dan kalkulus. *GeoGebra* berfungsi sebagai media pembelajaran matematika yang dapat membantu siswa secara visual untuk memahami materi matematika yang bersifat abstrak. Jika diperhatikan maka apabila model pembelajaran berbasis proyek dipadupadankan dengan media *GeoGebra* nampak adanya suatu keselarasan guna meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik mengangkat permasalahan tersebut dalam sebuah penelitian eksperimen yang selanjutnya diberi judul "Pengaruh Model *Project-Based Learning* Berbantuan *GeoGebra* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas VIII SMP PGRI 2 Denpasar"

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah (1) Untuk mengkaji perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek, siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran 5M . (2) Untuk mengetahui pengaruh kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model Pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* dibandingkan model pembelajaran berbasis proyek saja. (3) Untuk mengetahui pengaruh kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* dibandingkan model pembelajaran 5M . (4) Untuk mengetahui pengaruh kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek dibandingkan model pembelajaran 5M.

2. Metode

Penelitian semu dapat digunakan untuk melihat pengaruh yang ditimbulkan dari perlakuan berbeda yang diberikan pada masing-masing kelompok, dimana peneliti tidak dapat mengontrol semua variabel dan kondisi eksperimen secara ketat (Myers, 2006). Desain penelitian yang digunakan adalah *post-test only control group*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas VIII SMP PGRI 2 Denpasar yang terdiri dari 11 kelas dengan total siswa sebanyak 584 siswa. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *cluster random sampling* dimana pemilihan sampel bukan didasarkan pada individu tetapi lebih berdasarkan pada kelompok. Pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling* dengan sistem pengundian. Karena kelompok kelas unggulan hanya satu maka kelompok kelas yang akan diundi hanyalah kelas non-unggulan yaitu dari kelas VIII B – VIII K yang diasumsikan setara karena pada kelas non-unggulan siswa telah dibagi secara merata oleh sekolah, sehingga nantinya akan dipilih 2 kelas eksperimen serta 1 kelas kontrol yang pada kelas eksperimen pertama akan diberikan perlakuan hanya diajarkan dengan model pembelajaran berbasis proyek dan pada kelas eksperimen kedua akan diberi perlakuan dengan diajarkan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan media *GeoGebra*, sedangkan pada kelas kontrol hanya akan diajarkan dengan model 5M . Sehingga terpilih kelas VIII B sebagai kelas eksperimen 1, kelas VIII J sebagai kelas eksperimen 2 dan kelas VIII H sebagai kelas control.

Penelitian ini melibatkan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan pada kelas eksperimen pertama serta model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* yang diterapkan pada kelas eksperimen kedua. Sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VIII SMP PGRI 2 Denpasar. Data pada penelitian ini adalah skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang dikumpulkan melalui tes berbentuk uraian

Setelah kelompok sampel diberikan perlakuan, pada akhir penelitian siswa akan diberikan tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk tes *essay* selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis yang diajukan. Terlebih dahulu, data yang diperoleh dilakukan pengujian asumsi diantaranya normalitas sebaran data dengan menggunakan uji *Liliefors*, uji homogenitas varians menggunakan uji *Levene*. Selanjutnya uji hipotesis terlebih dahulu dilakukan dengan menggunakan uji ANAVA satu jalur dilanjutkan dengan uji *Scheffe* dengan taraf signifikan 5%. Adapun rumus Uji *Scheffe* yang digunakan sebagai berikut.

$$F_{hit} = \frac{(\bar{Y}_B - \bar{Y}_K)^2}{S_D^2 \left(\frac{1}{n_B} + \frac{1}{n_K} \right)}$$

Keterangan:

\bar{Y}_B : Rata-rata kelompok yang lebih besar

\bar{Y}_K : Rata-rata kelompok yang lebih kecil

n_B : Banyak responden dalam kelompok dengan rata-rata lebih besar

n_K : Banyak responden dalam kelompok dengan rata-rata lebih kecil

3. Hasil Penelitian

Data mengenai skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas sampel dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rangkuman Analisis Deskriptif Data Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Variabel	Kelompok		
	Eksperimen1	Eksperimen2	Kontrol
N	52	54	54
\bar{Y}	92	87,98	81,63
SD	7,86	6,86	6,20

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa terhadap tiga kelas sampel yakni kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2 dan kelas kontrol menunjukkan bahwa rata-rata skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada kelas eksperimen 1 paling tinggi diantara ketiga kelompok. Sebelum melaksanakan uji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Berdasarkan uji normalitas dengan uji *Liliefors* diperoleh hasil bahwa data skor kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen 1 memiliki L_{hitung} sebesar 0,09 sedangkan pada kelas eksperimen 2 sebesar 0,09 dan pada kelas kontrol sebesar 0,09, pada taraf signifikansi 5%. Dari perhitungan tersebut menunjukkan data pada ketiga kelas sampel memiliki L_{hitung} kurang dari L_{tabel} yaitu untuk L_{tabel} pada kelas eksperimen 1 sebesar 0,12233, L_{tabel} pada kelas eksperimen 2 dan kontrol sebesar 0,12011, dengan demikian berarti data skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada ketiga kelas sampel berdistribusi normal. Selanjutnya dilaksanakan uji homogenitas dengan uji *Levene* yang menunjukkan bahwa nilai W pada data kemampuan pemecahan masalah matematika siswa sebesar 1,436, dengan F_{tabel} sebesar 3,06 pada taraf signifikansi 5% dapat disimpulkan bahwa ketiga kelompok sampel memiliki data skor kemampuan pemecahan masalah matematika siswa homogen. Dengan demikian pengujian hipotesis dilakukan dengan uji Anava satu jalur. Rangkuman hasil uji Anava satu jalur dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2 Rangkuman Hasil Uji-Anava Satu Jalur

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Kebebasan (dk)	Rerata Jumlah Kuadrat (RJK)	F
Antara	2906.1197	2	1453.0598	29.7061
Dalam	7680	157	48.914485	
Total	10585.694	159		

Hipotesis pertama menunjukkan harga $F_{hitung} = 29,7061$ dan $F_{tabel} = F_{\alpha(n_1-k, k-1)} = F_{0,05(157,2)} = 3,06$ maka $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. Sehingga dapat disimpulkan terdapat kelompok yang memiliki kemampuan pemecahan masalah matematika yang berbeda. Pengujian hipotesis selanjutnya menggunakan uji lanjut *Scheffe*. Rangkuman hasil uji hipotesis lanjut dengan menggunakan uji *Scheffe* dapat dilihat pada Tabel 3 berikut

Tabel 3. Rangkuman Hasil Uji *Scheffe*

Kelompok	\bar{Y}	F_{hitung}			F'
		Eksperimen 1	Eksperimen 2	Kontrol	
Eksperimen 1	92	-	8,746	58,243	6,12
Eksperimen 2	87,9815	8,746	-	22,270	
Kontrol	81,6296	58,243	22,270	-	

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh F' sebesar 6,12 serta dapat dilihat bahwa hasil pengujian hipotesis kedua yaitu terkait perbandingan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek saja diperoleh F_{hitung} sebesar 8,746 maka F_{hit} lebih besar dari F' sehingga H_0 ditolak. Mengingat rata-rata kelas eksperimen 1 lebih besar dari rata-rata kelas eksperimen 2 maka hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada model pembelajaran berbasis proyek saja.

Hasil pengujian hipotesis ketiga yaitu terkait perbandingan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model 5M diperoleh F_{hitung} sebesar 58,243, oleh karena F_{hit} lebih besar dari F' sehingga H_0 ditolak. Mengingat rata-rata kelas eksperimen 1 lebih besar dari rata-rata kelas kontrol maka hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada model pembelajaran 5M.

Hasil pengujian hipotesis terakhir yaitu terkait perbandingan antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek dengan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model 5M diperoleh F_{hitung} sebesar 22,270, oleh karena F_{hit} lebih besar dari F' sehingga H_0 ditolak. Mengingat rata-rata kelas eksperimen 2 lebih besar dari rata-rata kelas kontrol maka hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dari pada model pembelajaran 5M.

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji yang telah dilakukan dapat dilihat bahwa model pembelajaran PjBL berbantuan media *GeoGebra* memiliki pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Hal ini terjadi karena model pembelajaran model PjBL adalah suatu model dimana pembelajarannya difokuskan dalam pemecahan masalah yang secara langsung menuntut siswa dapat meningkatkan kreativitasnya untuk memecahkan suatu masalah. Model pembelajaran PjBL pula memiliki potensi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan kinerja akademis serta memiliki potensi yang besar untuk belajar mendalam karena mereka dapat merancang pengetahuan terhadap permasalahan di dunia nyata yang diperoleh dari pengembangan proyek serta dapat menerapkan pengetahuan tersebut pada ujian

(Iwamoto.2016). Penggunaan *GeoGebra* seagai media pula sangat mendukung dampak positif yang ditimbulkan terhadap kemampuan pemecahan matematika siswa. Materi pelajaran dalam penelitian ini adalah bangun ruang sisi datar dimana menurut Kutluca (2013) kerangka untuk memahami geometri memiliki lima tingkatan. Tingkat pertama adalah tingkat visual dimana siswa mengidentifikasi bentuk, nama, dan membandingkannya. Tingkat kedua adalah tingkat deskriptif atau analisis terkait dengan konsep yang dipamahi siswa tersebut. Tingkat ketiga adalah tingkat penghubung atau abstrak dalam artian siswa mampu mengembangkan properti untuk konsep tersebut. Tingkat keempat adalah tingkat deduksi formal, yang berhubungan dengan siswa yang belajar memanipulasi hubungan dengan konteks matematika. Terakhir adalah tingkat ketelitian matematika ketika siswa menganalisis dan membandingkan berdasarkan aksioma yang berbeda. Berdasarkan hal tersebut penggunaan media *GeoGebra* untuk mendukung model PjBL sangatlah tepat.

Pada kelas eksperimen 1, siswa mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan media *GeoGebra*. Pada kelas ini siswa diberikan sebuah proyek yang berupa pembuatan jaring-jaring dan bangun dari 4 jenis bangun ruang sisi datar yaitu kubus, balok, prisma dan limas. Proyek yang diberikan tidak semata-mata hanya membuat jaring-jaring dan bangunnya namun teradapat informasi yang harus mereka temukan terlebih dahulu agar bisa menyelesaikan proyek. Informasi tersebut adalah salah satu panjang rusuk yang belum diketahui dari bangun ruang sisi datar tersebut. Kelompok siswa yang mendapatkan proyek pembuatan jaring-jaring hanya diberitahu luas permukaan dari bangun ruang sisi datar tersebut dan salah satu panjang rusuknya sehingga siswa harus menemukan terlebih dahulu panjang rusuk yang lain agar bisa membuat proyek tersebut. Secara tidak langsung melalui proyek ini siswa akan mencari cara untuk memecahkan suatu masalah dengan kata lain diperlukannya kemampuan pemecahan masalah matematika siswa untuk menyelesaikan proyek tersebut.

Pemberian proyek ini membuat siswa semakin termotivasi untuk mengikuti pembelajaran dan membuat pembelajaran lebih bermakna. Hal ini disebabkan karena siswa terjun langsung dalam pembuatan proyek sehingga secara tidak langsung siswa akan mengasah kemampuannya dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi selama pembuatan proyek, serta dengan adanya interaksi anatar siswa dalam kelompok akan membuat pembelajaran menjadi lebih menyenangkan karena secara bersama-sama siswa akan menerapkan pengetahuan yang mereka miliki maupun pengetahuan baru yang mereka peroleh selama pembelajaran untuk menyelesaikan proyek tersebut. Terkait penyelesaian proyek pada kelas eksperimen 1, seluruh kelompok difasilitasi dengan media *GeoGebra* sesuai dengan materi yang mereka peroleh. Media *GeoGebra* sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep dari materi terkait proyek tersebut.

Antusias belajar siswa jauh lebih meningkat setelah difasilitasi dengan media, selain rasa ingin tahu mereka semakin meningkat, dengan antusias dan rasa ingin tahu yang besar dari siswa sangat membantu untuk kelancaran proses pembelajaran sehingga siswa akan lebih memusatkan perhatiannya kepada materi dan proyek yang harus diselesaikan maka siswa akan lebih mudah memahami konsep dari materi tersebut dan siswa akan lebih mudah dalam memahami suatu permasalahan dan menyelesaikannya. Hal ini disebabkan karena melalui media *GeoGebra* siswa dapat melihat ilustrasi berupa gambar tiga dimensi dari bangun ruang sisi datar tersebut sehingga siswa dengan mudah dapat mengkontruksi pengetahuan mereka terkait bangun ruang sisi datar.

Pada kelas eksperimen 2, siswa mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek. Pada kelas ini siswa diberikan sebuah proyek yang sama dengan kelas

eksperimen 1 hanya saja pada kelas eksperimen 2 siswa tidak difasilitasi dengan media sehingga siswa hanya mengandalkan sumber lain seperti buku pegangan siswa yang telah mereka miliki. Serupa dengan kelas eksperimen 1, siswa pada kelas eksperimen 2 pun lebih menyukai proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran berbasis proyek. Hal ini disebabkan karena siswa secara langsung mengerjakan proyek tersebut dalam kelompoknya sehingga siswa secara bersama-sama dapat mengkonstruksi pengetahuan yang mereka miliki maupun pengetahuan baru guna menyelesaikan proyek, dengan adanya interaksi anatar siswa dalam kelompok membuat proses belajar lebih menyenangkan dan tidak membosankan bagi siswa. Hanya saja siswa mengalami kesulitan di dalam memahami konsep dari materi yang mereka peroleh, khususnya dalam membayangkan beberapa unsur dan asal mula penurunan rumus dari bangun ruang sisi datar. Karena siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dari materi tersebut sehingga siswa pun mengalami kesulitan pula dalam menyelesaikan proyek tersebut namun masih bisa teratasi melalui proses diskusi kelompok dan bimbingan anatar siswa dengan guru. Hanya saja terdapat beberapa siswa yang memiliki karakter dimana apabila siswa mengalami kesulitan maka antusias dari siswa tersebut dalam mengikuti pembelajaran menurun sehingga sebagian besar siswa belum paham benar terkait materi bangun ruang sisi datar jadi apabila siswa diberi permasalahan dengan sedikit bentuk yang berbeda dari proyek yang diberikan, terdapat beberapa siswa dapat menyelesaikannya dan sebagian besar siswa bingung bagaimana cara menyelesaikan permasalahan tersebut. Namun dengan di terapkan model pembelajaran berbasis proyek ini siswa secara langsung menangani suatu permasalahan yang teradapat dalam pembuatan proyek jadi siswa lebih terbiasa dalam menghadapi persoalan *non-routine* atau dengan kata lain persoalan terkait mengukur kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Pada kelas kontrol siswa tidak dibentuk kelompok seperti pada kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2. Pembelajaran yang diterapkam disekolah yaitu model pembelajaran langsung dengan pendekatan scientific namun tidak dibentuk dalam kelompok. Peran guru dalam pembelajaran ini masih mendominasi khususnya pada penyampaian materi hal itu berdampak pada partisipasi maupun keaktifan siswa di kelas, sehingga pembelajaran terkesan kurang menyenangkan dan monoton. Selain itu, pada saat diskusi guru yang lebih aktif memberikan penjelasan melalui contoh soal dan latihan-latihan jadi siswa akan cenderung bergantung pada guru serta kurangnya interaksi antar siswa menyebabkan siswa cenderung tidak mengkonstruksi pengetahuannya guna mengasah kemampuan pemecahan masalah matematika.

Selain pemaparan di atas tahapan-tahapan dari pembelajaran pembelajaran berbasis proyek dengan berbantuan media *GeoGebra* pula yang mendukung dampak positif yang diberikan kepada siswa. Tahapan pada model pembelajaran berbasis proyek tersebut dapat membantu siswa secara terstruktur untuk memahami permasalahan yang ada dan dalam pembuatan proyek yang diberikan. Tahapan awal pada model pembelajaran pembelajaran berbasis proyek yakni dimulai dengan pertanyaan mendasar, pada penerapannya guru mengajukan pertanyaan esensial guna memancing pengetahuan, tanggapan dan ide peserta didik terkait materi yang berhubungan dengan proyek yang akan dilaksanakan dan pada tahap ini pula guru mengenalkan media *GeoGebra* yang akan dimanfaatkan selama proses pembelajaran berlangsung. Media *GeoGebra* tersebut memudahkan siswa dalam memahami materi khususnya pada materi bangun ruang sisi datar secara visual, dimana pada materi ini siswa harus bisa membayangkan bagaimana bangun ruang tersebut serta media ini pula membantu siswa secara visual untuk memahami bagaimana cara mencari luas permukaan dan volume dari bangun ruang sisi datar.

Tahapan berikutnya adalah mendesain perencanaan proyek, dimana dalam tahapan ini siswa secara berkelompok merancang aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan dalam kelompok tersebut dan mengetahui alat serta bahan yang diperlukan dalam pembuatan proyek. Adapun proyek yang diberikan kepada siswa adalah proyek yang terkait dengan pemecahan suatu masalah yaitu untuk kelompok yang akan membahas materi luas permukaan bangun ruang sisi datar akan membuat jaring-jaring dari bangun ruang tersebut dengan menggunakan karton dimana informasi yang dimiliki siswa sebagai dasar pembuatan jaring-jaring tersebut yaitu hanya diketahui luas permukaan dari bangun ruang tersebut dengan salah satu panjang rusuknya tidak diketahui, begitu pula dengan kelompok yang akan membahas materi volume bangun ruang sisi datar akan membuat bangun ruang tersebut dengan menggunakan karton dimana informasi yang dimiliki siswa sebagai dasar pembuatan bangun ruang tersebut yaitu hanya diketahui volume dengan salah satu panjang rusuknya tidak diketahui, sehingga siswa harus melengkapi informasi yang diperlukan dengan mencari panjang rusuk yang belum diketahui. Berkaitan dengan hal tersebut guru memberikan media GeoGebra guna memudahkan siswa dalam mengetahui kebenaran akan hasil yang mereka peroleh dalam upaya melengkapi informasi untuk menyelesaikan proyek. Media tersebut berfungsi untuk membantu siswa untuk mengetahui kebenaran akan hasil perhitungan yang dilakukan siswa dalam menentukan panjang rusuk yang belum diketahui dengan cara menggeser *slider* untuk memperkirakan panjang rusuk yang belum diketahui, jika hasil dari luas permukaan atau volume sesuai dengan informasi yang diketahui maka itulah panjang rusuk yang belum diketahui.

Tahapan yang ketiga dari pembelajaran pembelajaran berbasis proyek yaitu memonitor siswa dan kemajuan proyek. Pada tahap ini guru bertanggung jawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa dengan cara memfasilitasi siswa pada setiap prosesnya. Pada tahap inilah siswa melaksanakan bimbingan atau menanyakan hal-hal yang kurang dipahami selama proses pembuatan proyek.

Tahap yang keempat pada pembelajaran *project based learning* ini yaitu penilaian hasil. Pada tahap ini masing-masing kelompok melaksanakan presentasi terkait materi yang dibahas pada kelompok masing-masing yaitu terkait bagaimana asal mula rumus bangun ruang yang telah diketahui pada buku sumber dan bagaimana cara menentukan panjang rusuk yang belum diketahui sehingga bias menghasilkan proyek yang telah ditentukan serta membahas terkait soal latihan yang terdapat pada LKS, dengan hal-hal yang dibahas seperti pemaparan tersebut siswa akan dapat memahami terkait materi dan bagaimana cara menyelesaikan persoalan *non-routine* dengan penyampaian yang dilakukan oleh teman sebayanya maka siswa lain sebagai pendengar akan lebih mudah mencerna dengan cara penyampaian dari kelompok pembahas, namun jika masih terdapat siswa yang kurang mengerti maka guru akan meluruskan hal-hal yang masih membingungkan bagi siswa.

Tahap terakhir dari pembelajaran pembelajaran berbasis proyek ini adalah mengevaluasi pengalaman. Pada tahap ini di akhir pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Guru meminta tanggapan dari siswa terkait pembelajaran yang telah berlangsung selama ini dengan cara meminta kesan dan pesan dari masing-masing kelompok.

Dengan memberikan otonomi kepada siswa dalam menentukan perencanaan sampai dengan pelaksanaan proyek dengan proyek yang berbasis masalah merupakan keunggulan dari model ini dimana siswa secara tidak langsung mengembangkan pemikirannya dalam menangani suatu masalah dan model ini pula disertai dengan berbantuan media GeoGebra yang membuat siswa semakin mudah memahami materi dengan visualisasi yang ada serta siswa pun lebih tertarik mengikuti pelajaran dengan media yang disajikan.

5. Simpulan dan Saran

Berdasarkan uraian pada hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa (1) Terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematika antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra*, model pembelajaran berbasis proyek, dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran 5M. (2) Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek. (3) Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran 5M. (4) Kemampuan pemecahan masalah matematika siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran 5M. Berdasarkan temuan di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan model pembelajaran pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, peneliti melalui tulisan ini mengajukan beberapa saran. Adapun saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut. (1) Kepada praktisi pendidikan khususnya guru, disarankan untuk menggunakan model pembelajaran pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* sebagai salah satu alternatif model pembelajaran matematika terutama apabila ingin meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. (2) Kepada peneliti yang tertarik untuk melaksanakan penelitian lebih lanjut mengenai model pembelajaran pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra*, disarankan untuk melakukan penelitian terhadap pembelajaran ini dengan materi pembelajaran selain materi yang terkait dengan geometri untuk mengetahui pengaruh pembelajaran ini dalam pembelajaran matematika secara lebih mendalam. Dalam melakukan penelitian menggunakan model pembelajaran pembelajaran berbasis proyek berbantuan *GeoGebra* diharapkan memperhatikan kekurangan atau kelemahan model ini sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan dan penyempurnaan pelaksanaan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Adeleke, A. Kehinde, & Fajemidagba, M. Olubusuyi. 2016. *Senior School Students Perception of The Use of Geogebra Instructional Package in Learning Linear Equations In Ogbomoso*. Nigeria. Nigeria : University of Ilorin
- Candiasa, I M. 2010. *Pengujian Instrumen Penelitian Disertai Aplikasi ITEMAN dan BIGSTEPS*. Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha.
- I Made. 2010b. *Statistik Univariat dan Bivariat Disertai Aplikasi SPSS*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran, peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media
- Depdiknas .2006. *Permendiknas No 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*. Jakarta : Depdiknas
- Diputra, P. W. M. 2014. *Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas X TIK SMK Negeri 3 Singaraja Tahun Pelajaran 2013/2014*. Singaraja : Universitas Pendidikan Ganesha

- Fadillah, S. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Husna, dkk. 2013. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair Share* (Tps). Aceh : Unsyiah
- Iwamoto, Darren H., Hargis, Jace., & Vuong, Ky. 2016. *The Effect of Project-Based Learning on Student Performance: An Action Research Study*. Scholarship of Technology Enhanced Learning
- Kutluca, T. 2013. The effect of geometry instruction with dynamic geometry software GeoGebra on Van Hiele geometry understanding levels of students. *Educational Research and Reviews*
- Myers. 2006. *Experimental Psychology*. Belmont: Thomson Wadsworth.
- NCTM. 2000. *Mathematics Assessment a Practical Handbook for Grades 6-8*. United States of America: NCTM.
- Nurfitriyanti, M. 2016. *Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*. Jakarta : Universitas Indraprasta PGRI
- Oktaria, M dkk. 2016. *Penggunaan Media Software Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII*. Semarang : Unnes
- Rais, Muh. 2010. *Project-Based learning Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi soft Skill*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya
- Ramadhani, R. 2016. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMA Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra*. Medan : Universitas Potensi Utama
- Rizka S, dkk. 2014. *Model Project Based Learning Bermuatan Etnomatematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika*. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Rudhito, M. Andy, dkk. 2016. *Pengembangan Soal Matematika Model Timss untuk Mendukung Pembelajaran Matematika Smp Kelas VII Kurikulum 2013*. Yogyakarta : Cakrawala Pendidikan
- Sudiarta, 2012. *Pembelajaran Matematika Inovatif Berbasis IKRAR*. Jakarta. Prestasi Pustaka.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sutrisno. Joko. 2013. *Pemecahan Masalah Sebagai Tujuan dan Proses dalam Pembelajaran Matematika*. Lampung : Lentera Jurnal Kependidikan
- Warsono, dkk. 2013. *Pembelajaran Aktif (Teori dan Asesmen)*. Bandung : PT Remaja Rosdakarya
- Widyantini, Theresia. 2014. *Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika