

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN GEOMETRI ANAK USIA 5-6 TAHUN

Uswatul Hasni¹,

Rizki Surya Amanda²

^{1,2}Programstudi PG PAUD Universitas Jambi,

Email: uswatulhasni@unja.ac.id, rizkisurya@unja.ac.id

Received (Januari), Accepted (Maret), Published (April)

Abstract: *Developing A Project Based Learning Model To Improving Knowledge Of Geometry Ability Of Children 5-6 Years Old.* This study aims to: analyze the need for improvement of knowledge geometry ability of 5-6 years old children, develop a project-based learning model that is suitable for knowledge geometry ability of 5-6 years old, and reveal the effectiveness of the developed project-based learning for knowledge geometry ability of 5-6 years old. This research is a research and development type that uses the steps in the development model of Borg & Gall. The subject of this research involves 220 children, 22 teachers in 7 schools. The data were collected using interviews, questionnaires, and observation. The analyzed data used qualitative descriptive, data conversion, and paired sample t-test. The results of this study are: requires a model project-based learning equipped with materials, indicators of achievement, and school readiness for improving knowledge geometry ability of children, the developed model is model that produces development in syntax, social system, the role of the children, and support system after going through validation and trial processes, the developed model is adequate as seen from the result of the paired t-test with the result of significant $<0,005$.

Keywords: *Children of 5-6 years old, Geometry, Project based learning*

Abstrak: **Pengembangan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Mengenal Geometri Anak Usia 5-6 Tahun.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan anak umur 5-6 tahun untuk meningkatkan kemampuan mengenal geometri, menghasilkan model pembelajaran *project based learning* yang layak untuk pengenalan kemampuan geometri anak usia 5-6 tahun, mengungkapkan efektifitas model yang dihasilkan terhadap kemampuan geometri anak. Penelitian ini merupakan jenis penelitian *research and development* (R&D) yang menggunakan model Borg & Gall. Dalam penelitian ini, 220 anak dan 22 guru dari tujuh sekolah berpartisipasi. Wawancara, angket, dan observasi digunakan untuk memperoleh data. Deskriptif kualitatif, konversi data dan *paired sample t-test* digunakan dalam analisis data. Hasil penelitiannya ialah dibutuhkan model *project based learning* yang dilengkapi dengan materi indikator pencapaian dan kesiapan sekolah untuk meningkatkan kemampuan mengenal geometri anak. Model yang dihasilkan ialah pengembangan pada sintaks, sistem sosial, peran anak, dan sistem pendukung yang diperoleh melalui proses validasi dan uji coba lapangan. Keefektifan model terlihat dari hasil uji *paired t-test* anak dengan hasil signifikansi $<0,005$.

Kata Kunci : *Anak 5-6 tahun, Geometri, Project based learning*

PENDAHULUAN

Aspek kognitif merupakan salah satu aspek perkembangan yang perlu distimulasi pada anak usia dini. Kognitif merupakan kemampuan yang berkaitan dengan proses berpikir. Anderson & Krathwohl (2001) mengemukakan revisi tingkatan berpikir dari Bloom yang meliputi: mengenal, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan. Suyadi (2010) menyatakan bahwa kemampuan logika matematika perlu dikembangkan pada anak usia dini. Lee (2017) mengemukakan bahwa keterampilan matematika ialah salah satu faktor kunci dalam keberhasilan pendidikan anak. Pernyataan lain dari Suyanto (2005) bahwa pada usia 5-6 tahun terdapat beberapa kemampuan matematika yang perlu dicapai yang meliputi: klasifikasi, angka, memilih, berhitung, geometri, pengukuran, grafik, pemecahan masalah, dan pola.

Keterampilan geometri yakni salah satu dari indikator matematika. Geometri dapat diartikan sebagai pengetahuan mengenai bentuk dan ruang. Pengetahuan geometri digunakan sebagai acuan dalam aktivitas membandingkan dan klasifikasi pada tahap sensorimotor akhir dan tahap praoperasional. Melalui aktivitas tersebut Zambrzycka et al., (2017) menyatakan bisa membantu anak-anak melatih keterampilan berpikir visual-spasial anak kedepannya. Adapun aktivitas yang dapat meningkatkan kemampuan mengenal geometri anak seperti membongkar, memeriksa, dan membangun. Hal ini dapat diwujudkan melalui aktivitas pada lembaga PAUD dengan merencanakan pembelajaran geometri yang diintegrasikan dengan pengalaman langsung yang menyenangkan.

Permasalahan yang sering terjadi terkait stimulasi kemampuan geometri anak menurut penelitian Mammarella, Giofrè, & Caviola (2017) bahwa anak usia 4-6 tahun memiliki pengetahuan geometri yang terbatas. Penyebab permasalahan ini dikarenakan guru mengalami kesulitan mengajar topic geometri pada anak

disebabkan minimnya kesiapan, pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki (Inan & Dogan, 2010). Bahkan Clements & Sarama (2011) pada penelitiannya mengemukakan bahwa pembelajaran geometri di prasekolah masih minim diimplementasikan dengan presentase 16% dibandingkan indikator kemampuan matematika lainnya.

Beberapa permasalahan didasarkan pada kajian literatur penelitian terdahulu. Untuk memperkuat permasalahan dibuktikan secara empiris dengan hasil wawancara bersama tenaga pendidik di 2 Tk yang ada di kecamatan Pulau Punjung, Dharmasraya yang juga menjadi tempat penelitian dalam penelitian ini. Hasilnya studi pendahuluan diperoleh bahwa masih rendahnya anak dalam kemampuan geometri anak. Misalnya belum mampu dengan benar menyebutkan nama geometri, ragu-ragu menyebutkan contoh geometri ke benda di sekitar anak, menunjukkan benda yang berbentuk geometri dan lainnya. Faktor lain yaitu jarang guru mengenalkan nama geometri dasar terutama geometri tiga dimensi (balok, bola dan tabung), pembelajaran masih bersifat pada guru, penggunaan lembar kerja anak (LKA) tanpa benda konkrit, dan kurangnya optimalisasi sarana dan prasarana yang dimiliki untuk mengenalkan geometri pada anak.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan sebuah solusi, yaitu adanya model pembelajaran yang menstimulasi peningkatan kemampuan geometri anak salah satunya dengan menggunakan model *projectbased learning*. Model ini dipilih karena memberikan kebebasan bereksplorasi pada anak terhadap ide-ide yang dimilikinya atau pembelajaran berpusat pada anak. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa model *project based learning* ini efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif anak.

Sermin & Nerminal (2016), menyatakan bahwa *project based learning* mendukung keterampilan persepsi visual anak yang mana keterampilan ini juga

mendukung keterampilan akademik seperti bidang matematika seperti pemahaman symbol-simbol matematika, mengetahui bentuk geometri, pengurutan angka, dan lainnya. Penggunaan model ini disarankan oleh Rahman, Yasin, & Yassin, (2012) untuk menyeimbangkan kurikulum di prasekolah dimana kegiatan bermain dan belajar saling terintegrasi. Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai “Pengembangan model pembelajaran *project based learning* untuk meningkatkan kemampuan geometri anak usia 5-6 tahun”.

Konsep Geometri

Cross, Woods, & Schweingruber, (2009) mengemukakan bahwa geometri terkait belajar mengenai bentuk dan ruang, ruang disini dimaksud ialah ruang 2D dan ruang 3D. Prasekolah berada pada tingkat pemahaman intuitif yang mampu mengenai perubahan ruang dan bentuk (Osnat, et al, 2010). Ivrendi, A., Erol, A., & Atan, A (2018) menguraikan beberapa aspek indikator geometri meliputi: mengenal bentuk, melihat wujud bentuk, penemuan fitur bentuk, simetri, gerakan, dan topologi. Akan tetapi pada anak usia 5-6 tahun, kemampuan geometri yang perlu diketahui baru sebatas topologi. Aslan & Arnas, (2007) menjelaskan bahwa pemahaman topologi ialah memberikan pengenalan geometri pada anak-anak dengan cara mengenalkan bentuk dan karakteristik geometri tanpa unsur hitungan.

Standar Capaian Kemampuan Geometri Anak Usia 5-6 Tahun

Anak usia 5-6 tahun menurut STTPA Permendikbud 137 Tahun 2014 perlu menguasai kemampuan geometri yang meliputi: mengklasifikasikan benda berdasarkan warna, bentuk, dan ukuran yang bervariasi. Selain itu, indikator capaian juga dikemukakan oleh *Kindergarten Common Core Mathematics* dalam Jung & Conderman (2017) yang

terdiri dari mengenal, menjelaskan, pemberian nama, menunjukkan dan menyusun bentuk geometri. Kategori keterampilan geometri seperti: 1) menemukan, 2) mengenali, 3) menamai, 4) mengklasifikasikan, 5) menunjukkan dan 6) mendeskripsikan bentuk geometri (Lee, 2017; Elia & Heuvel-panhuizen, 2018).

Indikator capaian kemampuan geometri anak yang diukur efektifitasnya pada penelitian ini di antaranya; 1) mengenali geometri, 2) menyebutkan contoh benda yang berbentuk geometri, 3) menjelaskan bentuk geometri, 4) menjelaskan simpulan belajar tentang geometri, 5) menyebutkan geometri, 6) membuat bentuk geometri, 7) menunjukkan bentuk geometri yang dibuat, dan 8) membedakan bentuk geometri.

Tahap Pemikiran Geometri

Van Hiele pada tahun 1986 meluncurkan teori tentang geometri dengan judul tingkat pemikiran geometri. Van mengemukakan bahwa anak-anak bergerak dalam 5 bidang geometri. Mammarella, Giofrè & Caviola (2017) dan Zambrzycka et al., (2017) mengusulkan satu tahapan geometri sebelum tahap visual yang dikemukakan Hiele, dengan uraiann berikut :

1. Tingkat 0 (perkiraan sebelumnya)
Pada tingkatan ini, anak baru mulai membongkai skema visual dari geometris.
2. Tingkat 1 (visual)
Pada sesi ini, anak mampu mengidentifikasi dan menamai geometris berdasarkan bentuknya, dengan mengabaikan karakteristik seperti jumlah sisi atau sudut dari geometri
3. Tingkat 2 (deskriptif dan analitis)
Pada tingkat ini, anak mencari struktur bukan penampilan. Misalnya, melalui pengamatan, pengukuran, menggambar, dan pemodelan, kita mengenali bentuk berdasarkan karakteristiknya.
4. Tingkat 3 (reduksi informal)
Pada tingkat ini, anak memahami hierarki bangun ruang seperti persegi

merupakan bagian persegi panjang dan jajar genjang yang dikategorikan ke dalam *uadrilateral*.

5. Tingkat 4 (pengurangan)

Pada tingkatan ini berarti anak bisa merumuskan definisi bentuk semacam segitiga dan persegi panjang. Bukan hanya itu, mereka perlu menguasai peran aksioma dan teorema geometri.

6. Tingkat 5 (presisi ataupun tingkatan presisi)

Pada tingkatan ini, anak mulai menguasai pentingnya keakuratan prinsip-prinsip dasar yang mendasari pembuktian. Tahap akurasi ialah tahap berpikir yang tinggi dan kompleks.

Konsep Pendekatan Project (*Project Based Learning*)

Proyek ini didasarkan pada teori pembelajaran konstruktivis John Dewey yang dikenal sebagai "*learning by doing*". Pembelajaran berbasis proyek adalah kegiatan pembelajaran yang menciptakan produk dengan memecahkan masalah. Lau, Lui, & Chu (2017) dan Kefi (2017) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki efek merangsang kemampuan anak untuk mengeksplorasi masalah secara mendalam, dengan melakukan perencanaan dan penelitian sederhana untuk menemukan jawaban atas masalah yang ada. Ini menunjukkan bahwa itu adalah metode yang khas. Sebagai solusinya pendekatan proyek didasarkan pada keingintahuan alami yang memungkinkan anak untuk berinteraksi, berjejaring, berkomunikasi, mengajukan pertanyaan, dan memecahkan masalah.

Menurut Vengopal (2016), dampak dari pendekatan proyek ini akan membantu anak memenuhi kebutuhannya, menumbuhkan minat, dan kekuatan individu sehingga anak menjadi individu mandiri. Langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek dirumuskan oleh *Lucas George Foundation* di tahun 2005. Prosedurnya adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi pertanyaan dasar (mulai dengan pertanyaan dasar);

2. Perencanaan proyek (*project planning*);
3. Buat jadwal (*create a schedule*);
4. Monitoring (pemantauan) kemajuan proyek;
5. Uji hasil (evaluasi hasil);
6. Evaluasi pengalaman (*evaluate the experience*);

(Sari, Astuti & Pendahuluan, 2013; Kristanti et al., 2016; Rini, Sutantoro & Lia, 2016).

METODE

Studi ini merupakan jenis penelitian *research and development* (R&D) dengan desain pengembangan Borg & Gall. Prosedur pengembangan pada studi ini menggunakan delapan dari sepuluh langkah pengembangan dan penelitian Born & Gall. Delapan langkah tersebut meliputi: 1) analisis kebutuhan, 2) perencanaan, 3) pengembangan produk awal, 4) uji lapangan awal, 5) revisi uji lapangan awal, 6) uji coba utama, 7) revisi uji coba utama, dan 8) uji efektifitas. Delapan langkah pengembangan ini dikelompokkan dalam tiga sesi yaitu: 1) analisis kebutuhan, 2) pengembangan produk (perencanaan dan pengembangan produk), 3) uji coba produk (uji lapangan awal, perbaikan uji awal, uji coba utama, perbaikan uji coba utama, serta uji efektifitas).

Uji efektifitas ini dilakukan untuk melihat efektifitas dari implementasi terhadap produk yang dihasilkan pada penelitian ini. Pengujian efektifitas produk ini menggunakan *equivalent time series* yang merupakan bagian dari desain eksperimen. *Time series design* menurut Creswell (2012: 314) ialah pendekatan eksperimental yang baik dikarenakan menggunakan 1 kelompok penelitian dari waktu ke waktu. Pengujian pada penelitian ini dilaksanakan dengan tiga kali *treatment* (perlakuan) dan empat kali *posttest*.

Teknik Pengumpulan Dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik wawancara (analisis kebutuhan), lembar angket

(pengembangan produk), dan observasi (uji efektifitas). Sedangkan untuk analisis datanya menggunakan deskriptif kualitatif (hasil wawancara pada analisis kebutuhan), transformasi data kuantitatif ke kualitatif menggunakan skala 4 (hasil validasi dari *expert judgment* dan guru pada tahap pengembangan dan uji lapangan), dan menggunakan uji *paired sample t-test* sebagai uji efektifitas produk terhadap kemampuan geometri anak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan model ini menggunakan desain model Borg and Gall yang hasil penelitiannya dapat dijabarkan sesuai langkah-langkah berikut ini :

1. Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan diperoleh dari tinjauan pustaka, wawancara, dan observasi, mengenai keperluan lapangan terkait stimulasi kemampuan geometris anak usia 5-6 tahun sesuai indikator. Hasilnya pada proses belajar mengajar di lembaga PAUD diperlukan sebuah panduan atau model yang mampu memberikan anak kebebasan untuk mengeksplor kemampuannya sehingga terbangun pengetahuan baru. Salah satu model yang dapat diterapkan ialah seperti model berbasis pendekatan berbasis proyek. Pelaksanaan pengembangan model ini harus disokong beberapa faktor seperti keadaan sekolah dan ketersediaan sumber belajar yang memadai untuk membantu stimulasi capaian perkembangan anak.

2. Pengembangan Produk (Perencanaan dan Pengembangan produk awal)

a. Perencanaan

Perencanaan pembelajaran diawali dengan penetapan tujuan instruksional dan capaian indikator yang akan diukur. Selanjutnya

menyusun perencanaan terkait materi kemampuan geometri anak menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Penyusunan materi dilakukan melalui kajian teori yang relevan dengan kemampuan geometri anak usia 5-6 tahun.

b. Pengembangan Produk Awal

Tahap pengembangannya dimulai dengan mendesain produk yang disajikan dalam buku panduan yang isinya meliputi: *cover* dan isi buku, pemilihan jenis huruf, spasi, jenis tulisan, pemilihan gambar yang sesuai materi, penyusunan draft, percetakan dan penjilidan buku. Setelah semua langkah di atas dilaksanakan maka selanjutnya melakukan validasi ahli media dan ahli materi.

c. Uji Validasi Produk Ahli

Setelah dilakukan perencanaan dan pengembangan produk dilaksanakanlah tahap validasi oleh *expert judgment* dan guru,. Adapun indikator penilaian pada pengembangan produk ini meliputi (Lihat Tabel 1) :

Tabel 1. Indikator Penilaian Produk

No.	Indikator Penilaian	Jumlah item
1	Tujuan Pembelajaran	1
2	Materi	4
3	Sintaks	5
4	Bahasa	3
5	Grafika	4

Hasil validasi diperoleh melalui penilaian angket dengan skala nilai 1-4 pada setiap pernyataan yang diberikan. Berdasarkan jumlah rekapitulasi item indikator, produk pengembangan memperoleh skor sebesar 55 dari validator. Uraianya dapat dilihat berdasarkan tabel di bawah ini:

Tabel 2. Hasil validasi Materi Produk oleh *Expert Judgment*

No	Komponen Penilaian	Jumlah item	X	\bar{x}	Mi	SDi	Kriteria Penilaian
----	--------------------	-------------	---	-----------	----	-----	--------------------

	Tujuan Pembelajaran	1	3	3	2,5	0,5	Baik
1.	Materi	4	14	14	10	2	Sangat baik
2.	Sintaks	5	16	16	12,5	2,5	Baik
3.	Bahasa	3	10	10	7,5	1,5	Sangat baik
4.	Grafika	4	12	12	10	2	Baik
	Jumlah	17	55	55	42,5	8,5	Baik

				5			Baik
3	Sintaks	5	63	15,8	12,5	2,5	Baik
4	Bahasa	3	40	10	7,5	1,5	Sangat Baik
5	Grafika	4	53	13,3	10	2	Sangat Baik
	Jumlah	17	224	56,1	42,5	8,5	

Kesimpulan hasil kalkulasi konversi penilaian dari ahli, bahwa secara keseluruhan model stimulasi berbasis pendekatan *project* memperoleh kriteria “Baik” yang berarti layak digunakan. Rincian kriteria masing-masing komponen ialah komponen tujuan pembelajaran memenuhi kategori “Baik”, komponen materi dengan kategori “Sangat baik”, komponen sintaks memperoleh kriteria “Baik”, komponen bahasa memenuhi kategori “Sangat Baik”, dan komponen grafika dengan kriteria “Baik”.

3. Uji Coba Lapangan

a. Uji Lapangan Awal dan Revisi Produk

Proses tahap ini melalui penilaian produk yang mengacu pada indikator penilaian dari guru. Pelaksanaan uji coba awal ini dilaksanakan di dua (2) sekolah Taman Kanak-kanak (TK) dengan jumlah sampel 31 orang anak dan 4 guru yang tersebar di dua sekolah tersebut.

Hasil rekapitulasi tanggapan dari empat orang guru terhadap empat komponen penilaian model stimulasi berbasis pendekatan *project* yaitu diperoleh skor 224 dari rincian komponen penilaian (Lihat Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Lapangan Awal Produk

No	Komponen Penilaian	Jumlah item	X	\bar{x}	Mi	SDi	Kriteria Penilaian
1	Tujuan Pembelajaran	1	14	3,5	2,5	0,5	Sangat Baik
2	Materi	4	54	13,	10	2	Sangat

Dari tabel di atas diketahui bahwa respon guru dari komponen-komponen pada uji coba secara keseluruhan mendapat kategori “Sangat Baik” berdasarkan hasil konversi skor. Setiap komponen dievaluasi sebagai berikut: komponen tujuan pembelajaran dengan kategori “Sangat Baik”, komponen materi memenuhi kriteria “Sangat baik”, komponen sintaks memperoleh kriteria “Baik”, komponen bahasa mendapatkan kriteria “Sangat Baik”, dan komponen grafika dengan kriteria “Sangat Baik”. Hasil penilaian ini sebagai acuan melakukan perbaikan revisi produk.

b. Uji Lapangan Luas dan Revisi Produk

Tahap uji coba ini dilakukan dengan prosedur yang sama dengan uji coba awal, perbedaannya terlihat pada penggunaan sampel yang lebih banyak dari uji sebelumnya. Adapun pada uji ini dilakukan pada tiga sekolah taman kanak-kanak yang berbeda dari sekolah sebelumnya, sampel yang digunakan pada uji lapangan kuasi ini ialah 68 orang anak dan 9 orang guru dari ketiga sekolah tersebut.

Hasil data dari respon 9 orang guru terhadap penggunaan model stimulasi berbasis *project* ini memperoleh skor total sebanyak 551 yang didapat dari penjumlahan skor pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Hasil Uji Lapangan Luas Produk

No	Komponen Penilaian	Jumlah	X	\bar{x}	Mi	SDi	Kriteria Penilai
----	--------------------	--------	---	-----------	----	-----	------------------

		item					an
1	Tujuan Pembelajaran	1	30	3,3	2,5	0,5	Sangat Baik
2	Materi	4	127	14,1	10	2	sangat Baik
3	Sintaks	5	160	17,8	12,5	2,5	sangat Baik
4	Bahasa	3	99	11	7,5	1,5	sangat Baik
6	Grafika	4	135	15	10	2	Sangat Baik
Jumlah		17	551	61,2	42,5	8,5	

Kesimpulan data pada uji coba lapangan luas di atas terhadap model stimulasi berbasis pendekatan *project* memperoleh kriteria “sangat baik”. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan pada uji coba sebelumnya setelah adanya revisi yang dilakukan. Pada uji terbatas pada komponen sintaks hanya memperoleh kriteria “baik” sedangkan pada uji coba lapangan luas memperoleh kriteria “sangat baik”. Penilaian di komponen lainnya seperti komponen tujuan pembelajaran, komponen materi, komponen bahasa dan komponen grafika stabil jika dibandingkan dengan uji sebelumnya dengan kriteria “sangat baik”.

Hasil uji coba produk penelitian ini menghasilkan sebuah pengembangan model pembelajaran yang layak untuk meningkatkan kemampuan geometri anak dari komponen sintaks, sistem sosial, peran anak dan sistem pendukung. Hasil pengembangan model akan di uji keefektifitasannya.

c. Uji Efektifitas

Uji efektifitas ini dilaksanakan di dua sekolah di kecamatan Pulau Punjung kabupaten Dharmasraya. Sampel yang digunakan terdiri dari 121 orang anak. Saat uji efektifitas ini, desain yang peneliti gunakan

ialah desain eksperimen *equivalent time series*, dimana cara penilaiannya hanya mengambil data *post test* melalui lembar observasi pada 1 kelompok kelas saja yaitu kelas eksperimen. Hasil *post test* untuk melihat sejauh mana kemampuan geometri anak setelah menggunakan model stimulasi berbasis pendekatan *project*.

Pembuktian hipotesis pada penelitian ini dilakukan melalui pengujian *paired t-test*. Uji ini bertujuan untuk melihat perbedaan penilaian pada uji awal dan uji akhir di kelompok penelitian yang sama. Pada penelitian dilihat perbedaan uji *posttest1* dan uji *post test4* pada kelompok eksperimen untuk melihat keefektifan produk.

Sebelum melakukan uji *paired t-test* ini, dilakukan pengujian prasyarat yaitu normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov semirnov* dimana jika nilai signifikansinya $> 0,05$, maka data dapat dikatakan normal. Hasil pengujiannya ialah bahwa data di setiap *post test* memiliki signifikansi $>0,05$ artinya data penelitian dikatakan berdistribusi normal. Setelah diperoleh data normal maka dapat dilakukan uji *paired t-test* karena uji *paired t-test* ini dapat dilakukan jika data berdistribusi normal. Hasil uji *paired t-test* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Hasil Uji Paired T-test

Data	N	Mean	Df	Sig Hasil	Sig Standar	Keterangan
<i>Posttest 1</i>	121	25.88	120	0,000	<0,05	Ho Ditolak
<i>Posttest 4</i>	121	38.84				

Bersumber pada hasil tabel di atas, diperoleh nilai signifikansi 0,000 atau $<0,05$ sehingga H_0 ditolak serta H_a diterima, dengan penafsiran terdapat perbandingan signifikan antara hasil *post test 1*

serta *post test* 4 anak pada uji indikator keterampilan geometri menggunakan produk yang dihasilkan, terpaut keahlian geometri memakai produk yang dihasilkan. Tidak hanya dari nilai signifikansi, kenaikan antara keahlian anak di *post test* 1 serta *post test* 4 bisa tergambar dari perbandingan rata-rata. Pada *post test* 1 diperoleh rata-rata sebesar 25, 88 dan mengalami kenaikan di *post test* 4 sebesar 38, 84.

Berdasarkan hasil uji efektifitas, diketahui adanya perbedaan signifikan keahlian geometri anak dari uji *post test* 1 ke uji *post test* 4. Kesimpulan dari hasil uji tersebut bahwa implementasi model pengembangan stimulasi berbasis pendekatan *project* teruji efektif dalam meningkatkan kemampuan geometri anak usia 5-6 tahun.

Pembahasan

Studi pengembangan ini menciptakan produk berbentuk model stimulasi geometri berbasis pendekatan *project* guna anak umur 5- 6 tahun. Hasil studi, pengembangan dan implementasi model mengacu pada langkah-langkah desain penelitian R&D Born serta Gall. Materi yang dicantumkan meliputi materi menimpa konsep pendekatan proyek serta penanda capaian keterampilan geometri anak umur 5- 6 tahun. Penyajian materi dilengkapi dengan klasifikasi geometri 2D serta 3D dan contoh-contohnya secara visual. Produk memperoleh kategori “Sangat Baik”, Hasil penilaian ini di peroleh dari hasil revisi dari sesi validasi serta uji lapangan.

Sesudah produk divalidasi oleh *expert judgment* dan dicoba uji lapangan, sehingga sampai tahap uji efektifitas produk untuk menguji hipotesis. Pembuktian hipotesis dianalisis melalui uji *paired t- test*. Hasil dari uji ialah H_0 ditolak dengan hasil signifikansi sebesar 0, 000 yang berarti $<0,05$, sehingga diperoleh kesimpulan terdapat selisih signifikan

antara hasil *post test* 1 dengan hasil *post test* ke 4. Tidak hanya itu, hasil perbandingan rata- rata nilai anak antara *post test* 1, 2, 3 serta 4 serta alami peningkatan disetiap posttestnya.

Perbandingan signifikansi keahlian memahami geometri anak bagi Rahman, Yasin, & Yasin (2011) dan Kimsesiz & Konca (2017) disebabkan pengajaran berbasis *project* ini bisa diaplikasikan pada seluruh level pendidikan dari PAUD sampai jenjang pendidikan tinggi. Pietila, Virkkula dalam Lasauskiene Rauduvaite (2015) serta Kimsesiz & Konca (2017) melaporkan jika *project based learning* dapat tingkatkan mutu pembelajaran serta berkontribusi pada pengembangan kognitif tingkat tinggi anak yang bisa membentuk perilaku terpelajar pada anak. Argumen yang sama dari Vengopal (2016) jika pendekatan *project based learning* ini menyokong anak memenuhi kebutuhannya, atensi serta kekuatan anak beraktivitas dengan langkah-langkah mereka sendiri. Lewat konsep ini, anak dapat mendapatkan kebebasan buat mengeksklore kemampuannya. Sepanjang proses studi berlangsung anak tampak antusias melaksanakan kegiatan yang terlihat dari ekspresi dan *body language*. Perihal ini didukung oleh argumen Claussen (2017) yang mengemukakan kalau ekspresi wajah serta *body language* merupakan ciri ketertarikan anak dalam mengikuti kegiatan pembelajaran.

Hubungan efektifitas model *project based learning* terhadap signifikansi keterampilan geometri anak sejalan dengan hasil riset Cohrsen, de, B., Page, J., Klarin (2017) jika pengaplikasian pendekatan *project* dalam stimulasi kemampuan geometri mampu memberi kesempatan untuk anak menginvestigasi serta memahami bentuk dan ruang termasuk ruang dua dan tiga dimensi yang menarik bagi dunia anak. Sermin & Nermal (2016) pada hasil risetnya menyatakan jika pendekatan proyek menunjukkan dampak signifikan dalam meningkatkan keterampilan kognitif dan

visual anak. Pada sebagian studi, kemampuan pengenalan visual berkaitan dengan aktivitas membaca sekaligus menulis rumus matematika, menguasai simbol matematika, mengidentifikasi bentuk geometris, menyusun bilangan, serta pemecahan masalah. Hal ini memerlukan keterampilan akademik dalam bidang matematika.

Kajian literatur menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek bisa digunakan untuk aktivitas perkembangan anak usia dini seperti keahlian mengenal geometri. Prinsip pelaksanaan model ini yakni keaktifan anak, yaitu memberikan kebebasan kepada mereka untuk mengeksplor keterampilannya melalui proyek-proyek yang dilakukan. Proyek ini mendorong anak-anak untuk mengenali dan menafsirkan bentuk geometris dari benda-benda yang ditemui di sekitar.

SIMPULAN

Hasil studi menunjukkan bahwa: 1) dibutuhkan perumusan indikator pencapaian kemampuan mengenal geometri anak yang disesuaikan dengan kondisi lapangan untuk merencanakan model pembelajaran *project based learning* yang dapat memanfaatkan sumber belajar yang tersedia di sekolah, 2) menghasilkan pengembangan pada komponen langkah-langkah, *social system*, *support system* dan peran anak yang diperoleh melalui tahapan validasi dan uji coba lapangan sehingga memenuhi kategori “sangat baik, 3) terdapat perbedaan hasil *post test 1* dan *post test 2* dari hasil uji *paired t-test* dengan signifikansi $<0,05$, sehingga model dikatakan efektif untuk meningkatkan kemampuan mengenal geometri anak

SARAN

Berdasarkan hasil studi serta kesimpulan, terdapat beberapa saran yang bisa peneliti rekomendasikan meliputi guru dapat membaca panduan model sebagai petunjuk belajar dalam penerapan model untuk pembelajaran geometri anak. Selain itu

guru diharapkan mengintegrasikan pembelajaran dengan aspek perkembangan anak lainnya seperti seni, bahasa, motorik dan lainnya, dan guru juga diharapkan dapat mengembangkan contoh kegiatan lainnya dalam *project* anak agar lebih bervariasi.

KETERBATASAN PENELITIAN

Kendala dari penelitian ini karena terdapat banyak faktor yang berada di luar kendali peneliti, berikut beberapa kendala yang ditemui selama penelitian ini berlangsung:

1. Dalam penelitian ini, kelas kontrol tidak digunakan sebagai pembanding dengan model pengembangan yang dilakukan pada kelas eksperimen. Oleh karena itu, perbedaan yang signifikan sebagai pembanding keefektifan produk tidak terlalu tampak.
2. Penelitian ini tidak mengukur seluruh capaian indikator keterampilan geometri anak usia 5-6 tahun.
3. Penelitian pengembangan ini terbatas hanya sampai uji efektifitas dan belum sampai tahap desiminasi. .

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W, & Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectivities: Complete Edition*. New York: Addison Wesley Longman.
- Ivrendi, A., Erol, A., & Atan, A. (2018). Developing a Test for Geometry and Spatial Perceptions of 5-6 Year Old. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1823-1833.
- Aslan, D & Arnas Y.A. (2007). Three-to-Six-Year-Old Children's Recognition of Geometric Shapes. *International Journal of Early Years Education*, 15(1), 83-104.
- Cohrsen, C., de Quadros-Wander, B., Page, J., & Klarin, S. (2017). Between the big trees: A project-based approach to investigating shape and spatial thinking in a

- kindergarten program. *Australasian Journal of Early Childhood*, 42(1), 94-104
- Claussen, D. (2017). A Review of Literature: Project Based Learning in Early Childhood.
- Claussen, D. (2017). *A Review of Literature: Project Based Learning in Early Childhood*. Northwestern College.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: the case of geometry. *Journal of mathematics teacher education*, 14(2), 133-148
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research 4 Edition*. Boston: Pearson.
- Cross, C. T., Woods, T. A., & Schweingruber, H. E. (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/12519>.
- Elia, I., Heuvel-Panhuizen, M. V. D., & Gagatsis, A. (2018). Geometry learning in the early years: Developing understanding of shapes and space with a focus on visualization. *In Forging connections in early mathematics teaching and learning*. Singapore: Springer.
- Inan, H. Z., & Dogan-Temur, O. (2010). Understanding kindergarten teachers' perspectives of teaching basic geometric shapes: a phenomenographic research. *ZDM*, 42(5), 457-468.
- Jung, M., & Conderman, G. (2017). Early Geometry Instruction for Young Children. *Kappa Delta Pi Record*, 53(3), 126-130.
- Kefi, S. (2017). Analyzing The Practices of Project Approaches in Preschool Education in Terms of Basic Scientific Process Skills. *Erken* *Çocukluk Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 3-18.
- Kimseiz, F., & Konca, M. Y. (2017). The Effect of Project Based Learning in Teaching EFL Vocabulary to Young Learners of English: The Case of Pre-School Children. *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 5(4), 426-439.
- Lasauskiene, J., & Rauduvaite, A. (2015). Project-Based Learning at University: Teaching Experiences of Lecturers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 788-792.
- Lau, W. W., Lui, V., & Chu, S. K. (2017). The use of wikis in a science inquiry-based project in a primary school. *Educational Technology Research and Development*, 65(3), 533-553.
- Lee, J. E. (2017). Preschool Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Mathematics. *International Journal of Early Childhood*. 49(2), 229-243
- Mammarella, I. C., Giofrè, D. & Caviola, S. (2017). Learning Geometry: the Development of Geometrical Concepts and the Role of Cognitive Processes. Acquisition of Complex Arithmetic Skills and Higher-Order Mathematics Concepts. Cambridge: Academic Press
- Osnat, Zur, et al. (2010). California Preschool Curriculum Framework. California: The California Department of Education
- Rahman, S., Yasin, R. M., & Yassin, S. F. M. (2012). Project-Based Approach at Preschool Setting. *World Applied Sciences Journal*, 16 1), 106-112.
- Rahman, S., Yasin, R. M., & Yasin, S. F. M. (2011). The Implementation of Project-Based Approach among Preschoolers: A collaborative action research project. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 284-288.
- Sermin. M & Nerminal, A. (2016). Analysis of the effects of project-based education on the visual

- perceptions of five-year-old children (60-72 Months). *Education and Science*, 41(186), 149-162.
- Suyadi, (2010). Psikologi Pendidikan anak Usia Dini. Yogyakarta: PT Pustaka Insan Madani
- Suyanto, S. (2005). Konsep Dasar Pendidikan Anak Usia Dini. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi.
- Vengopal, K. (2016). Project Approach to Learning in Early Childhood Education. *World Journal of Educational Research*, 3(1), 86–96.
- Zambrzycka, J., Kotsopoulos, D., Lee, J., & Makosz, S. (2017). Infant Behavior and Development In any way, shape, or form? Toddlers \ understanding of shapes. *Infant Behavior and Development*, 46,144–157. DOI: 10.1016/j.infbeh.2016.12.002