

PENGARUH MODEL *PROJECT-BASED INQUIRY LEARNING* (PIL) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIS SISWA SMP DI BALIKPAPAN

Tri Hariyati Nur Indah Sari^a, Husnul Khotimah^b, Suci Yuniarti^c

^a Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Balikpapan

Jl. Pupuk Raya Kel. Damai Bahagia Balikpapan, tri.hariyati.nis@uniba-bpn.ac.id

^b Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Balikpapan

Jl. Pupuk Raya Kel. Damai Bahagia Balikpapan, husnul.khotimah@uniba-bpn.ac.id

^c Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Balikpapan

Jl. Pupuk Raya Kel. Damai Bahagia Balikpapan, suci.yuniarti@uniba-bpn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pencapaian kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang memperoleh *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) dan yang memperoleh pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian kelompok kontrol non-ekuivalen. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Kota Balikpapan tahun ajaran 2018/2019. Sampel untuk penelitian ini diambil dari dua kelas yang terdiri dari satu kelas sebagai kelas eksperimen yang memperoleh *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Analisis data dilakukan terhadap rata-rata nilai *post-test* antara dua kelompok sampel. Analisis data kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis menggunakan uji non parametrik *Mann Whitney*. Hasil analisis data kemampuan berpikir kritis matematis menunjukkan nilai Sig. (1-tailed) $> \alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hasil analisis data kemampuan berpikir kreatif matematis menunjukkan nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat direkomendasikan bahwa *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) dapat digunakan sebagai alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Kata Kunci : kemampuan berpikir kritis matematis, kemampuan berpikir kreatif matematis, PIL

ABSTRACT

The aims of this study are to examine students' mathematical critical and creative thinking ability achievement in experiment and control group based on *Project-Based Inquiry Learning* (PIL). This study is quasi-experimental research with non-equivalent control group design. The whole students of eight grader in one of Public Junior High School in Balikpapan, Academic year 2018/2019 were selected as population. The sample for this study, two classes are taken as experiment class who get *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) and control class who get conventional learning by using purposive sampling technique. The data of mathematical critical and creative thinking ability were

analyzed by Mann Whitney non parametric test. The results of this study show that: (1) the ability of students' mathematical critical thinking on *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) classroom is not better than the conventional class; (2) the ability of students' mathematical creative thinking on *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) classroom is better than the conventional class. Based on the results of this study it can be recommended that *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) can be used as an alternative learning model to improve students' mathematical creative thinking ability.

Keywords : mathematical critical thinking ability, mathematical creative thinking ability, *Project-Based Inquiry Learning*

PENDAHULUAN

Di semua jenjang pendidikan di sekolah mata pelajaran Matematika telah diajarkan. Namun proses pembelajaran matematika yang dilaksanakan belum memperoleh hasil yang optimal. Keikutsertaan siswa Indonesia dalam studi internasional *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) sejak tahun 1999 menunjukkan bahwa capaian siswa-siswa Indonesia masih belum menggembirakan (Depdikbud, 2013). Dalam studi TIMSS, siswa di Indonesia sudah menguasai soal-soal yang bersifat rutin, komputasi sederhana serta pengetahuan tentang fakta yang berkonteks keseharian. Namun demikian, siswa masih memerlukan penguatan dalam kemampuan mengintegrasikan informasi, menarik kesimpulan dan menggeneralisasi pengetahuan yang dimiliki ke hal-hal yang lain dimana kemampuan ini termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam matematika.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan untuk menyelesaikan tugas-tugas dimana tidak ada algoritma yang telah diajarkan, yang membutuhkan justifikasi atau penjelasan dan mungkin mempunyai lebih dari satu solusi (Lewy, dkk. 2009). Kemampuan berpikir tingkat tinggi mencakup pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pembuatan keputusan (Lewis & Smith, 1993). Sedangkan menurut Ramos, dkk. (2013), kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari kemampuan berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah dan visualisasi. Beberapa peneliti berpendapat bahwa terdapat dua indikator dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi yaitu kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif (Mahmudi, 2009; Rosnawati, 2009; Tanujaya, 2017). Dalam penelitian ini, kemampuan berpikir tingkat tinggi yang diteliti adalah kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Berpikir kritis adalah berpikir yang memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek situasi atau masalah termasuk di dalamnya mengumpulkan, mengorganisir, mengingat, dan menganalisa informasi (Krulik & Rudnick, 1999). Menurut Ennis (Sabandar, 2007), berpikir kritis sesungguhnya adalah suatu proses berpikir yang terjadi pada seseorang dan bertujuan untuk membuat keputusan-keputusan yang masuk akal mengenai sesuatu yang dapat ia yakini kebenarannya serta yang akan dilakukan nanti. Sebagai contoh, ada seorang siswa yang diberikan suatu pernyataan dengan disertai argumen. Dalam mengambil keputusan untuk meyakini benar atau tidaknya argumen tersebut, siswa akan menguji informasi-informasi yang diberikan (klaim, premis atau bukti) dan berdasarkan pengalamannya, membuat penilaian untuk mengambil keputusan mengenai pertanyaan-pertanyaan tentang reliabilitas bukti yang diberikan, kemungkinan penggunaan jalan berpikir yang salah dalam bahasa yang digunakan serta kesesuaian logika yang diterapkan (Lewis & Smith, 1993).

Johnson (2007: 183) menyatakan berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan

masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpendapat dengan cara yang terorganisasi. Berpikir kritis merupakan kemampuan untuk mengevaluasi secara sistematis bobot pendapat pribadi dan pendapat orang lain. Lebih lanjut, Ennis mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah berpikir logis dan reflektif yang difokuskan pada pengambilan keputusan tentang apa yang diyakini atau dilakukan (Brookhart, 2008: 74).

Menurut Ennis (Ritdamaya & Suhandi, 2015) terdapat lima indikator kemampuan berpikir kritis. Setiap indikator terdiri atas sub indikator yang memiliki keterkaitan makna satu sama lainnya. Penjabaran indikator dan sub indikator kemampuan berpikir kritis tersebut adalah:

1. Klarifikasi dasar (*elementary clarification*) yang meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, mengajukan dan menjawab pertanyaan klarifikasi atau tantangan.
2. Dasar dalam mengambil keputusan atau dukungan (*the basis for the decision/basic support*) yang meliputi mempertimbangkan kredibilitas sumber; melakukan observasi dan menilai laporan observasi.

3. Inferensi (*inference*) yang meliputi deduksi dan menilai deduksi, induksi dan menilai induksi, membuat dan menilai pernyataan nilai.
4. Klarifikasi lanjut (*advanced clarification*) yang meliputi mendefinisikan istilah dan menilai definisi, mengidentifikasi asumsi.
5. Strategi dan taktik (*strategy and tactics*) yang meliputi menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

Namun, hanya 4 indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu klarifikasi dasar, inferensi, klarifikasi lanjut, serta strategi dan taktik. Selanjutnya kemampuan berpikir tingkat tinggi lainnya adalah kemampuan berpikir kreatif.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah, membuat dugaan, menghasilkan ide baru dan mengkomunikasikan hasil (Wang, 2011). Berpikir kreatif bersifat orisinal dan reflektif serta menghasilkan sesuatu yang kompleks (Krulik & Rudnick, 1999). Hal ini sejalan dengan Maite & Laura (2011) yang menyatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk menciptakan dan menghasilkan hal-hal baru. Selain itu, Almeida, dkk. (2008) menyatakan bahwa kreativitas didefinisikan

sebagai kemampuan dan sikap yang diperlukan untuk menghasilkan ide dan produk yang orisinal/tidak terduga, berkualitas tinggi dan berguna.

Berpikir kreatif sesungguhnya adalah suatu kemampuan berpikir yang berawal dari adanya kepekaan terhadap situasi yang sedang dihadapi, misalnya dalam situasi itu terdeteksi atau teridentifikasi adanya masalah yang ingin atau harus diselesaikan (Sabandar, 2007). Siswono (2011) menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah suatu proses mental dimana seseorang menemukan ide-ide “baru”. Lebih lanjut, Mahmudi (2009) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menghasilkan sesuatu yang bersifat baru dan bermanfaat. Hal tersebut sejalan dengan Evans (Sabandar, 2007) yang menyatakan bahwa berpikir kreatif juga nampak dalam bentuk kemampuan untuk menemukan hubungan-hubungan yang baru, serta memandang sesuatu dari sudut pandang yang berbeda dari yang biasa.

Menurut Grieshober, dkk. (Mahmudi, 2009), terdapat beberapa aspek dalam kemampuan berpikir kreatif, yaitu 1) kepekaan (*sensitivity*), 2) kelancaran (*fluency*), 3) Fleksibilitas (*flexibility*), 4) Keaslian (*originality*), 5) Elaborasi

(*elaboration*). Aspek kelancaran (*fluency*), Fleksibilitas (*flexibility*), Keaslian (*originality*), dan Elaborasi (*elaboration*) inilah yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa.

Menurut Lestari, dkk. (2016) pemberian soal-soal yang dapat memotivasi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi harus terus dilakukan. Selain itu, kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang mendorong siswa untuk menggali pengetahuannya secara aktif dan mandiri, yaitu proses pembelajaran yang sejalan dengan pendekatan konstruktivisme.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan konstruktivisme adalah *Project-Based Inquiry Learning* (PIL). PIL merupakan perpaduan antara *Project-Based Learning* dan pembelajaran inkuiri. *Project-Based Learning* merupakan model pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk dapat mengembangkan kemampuan berpikir, menemukan solusi, mengembangkan kemampuan bekerja sama, menemukan sumber-sumber literatur yang tersedia, mempresentasikan informasi yang ditemukan dan mengevaluasi penemuannya sendiri (Kubiatko & Vaculova, 2011),

sedangkan pembelajaran inkuiri merupakan model pembelajaran yang melatih siswa untuk belajar menemukan masalah, mengumpulkan, mengorganisasi dan memecahkan masalah (Kristianingsih, dkk. 2010).

Penerapan *Project-Based Learning* memberikan pengaruh yang positif terhadap siswa dalam pengajaran (Kubiatko & Vaculova, 2011). Di sisi lain, pembelajaran inkuiri akan membantu siswa dalam mengembangkan keingintahuan dan kreatifitas matematis, potensi siswa dalam merefleksi secara kritis (*critical reflection*), penalaran dan analisis serta otonomi siswa sebagai pembelajar (Fibonacci, 2012). Hasil penelitian Febriastuti, dkk. (2013) menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri berbasis proyek dapat meningkatkan kemandirian belajar siswa. Selain itu, penelitian tentang *Project-Based Inquiry Learning* telah dilakukan oleh Tek (2017), namun penelitian tersebut dilakukan dalam ruang lingkup pendidikan anak usia dini. Oleh karena itu, diadakan penelitian tentang pengaruh *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMP.

Untuk mempermudah pengkajian terhadap masalah yang diteliti, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?
2. Apakah kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) lebih baik daripada kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. untuk menelaah pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar melalui model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional,
2. untuk menelaah pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang belajar melalui model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experimental* karena tidak semua

variabel yang mempengaruhi subjek penelitian dapat dikontrol sepenuhnya (Sugiyono, 2014). Desain penelitian yang digunakan adalah *nonequivalent control group design* dimana kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2014). Desainnya adalah:

| | | | |
|--------------------|---|-----|---|
| Kelas Eksperimen : | O | X | O |
| Kelas Kontrol : | O | --- | O |

Keterangan :

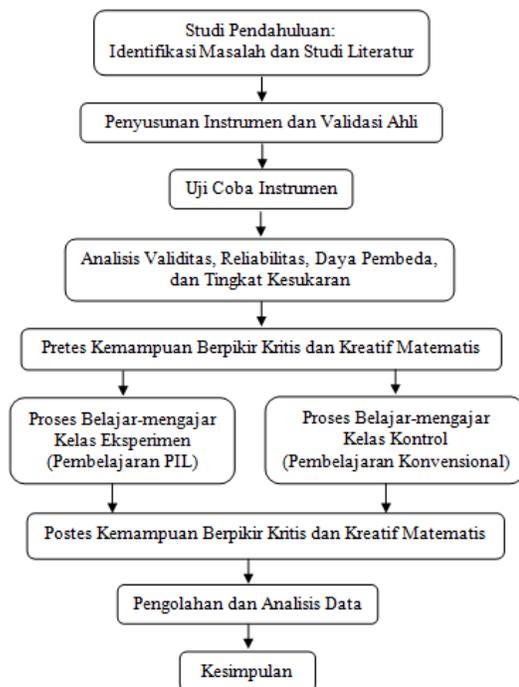
- O : pretes dan postes kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif matematis
- X : model PIL
- : subjek tidak dikelompokkan secara acak

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 22 di Balikpapan Provinsi Kalimantan Timur Tahun Ajaran 2018/2019. Berdasarkan peringkat sekolah, SMP Negeri 22 Balikpapan termasuk dalam klasifikasi sekolah sedang. Pemilihan tempat penelitian dengan klasifikasi sekolah sedang bertujuan untuk meminimalisir pengaruh luar dalam pelaksanaan penelitian seperti kemampuan siswa yang tinggi pada sekolah dengan klasifikasi sekolah tinggi dan kemampuan yang rendah pada sekolah dengan klasifikasi rendah.

Sampel penelitian ditentukan berdasarkan *purposive sampling*, yaitu

pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014). Tujuan dilakukan pengambilan sampel dengan teknik ini adalah agar penelitian dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien terutama dalam hal kondisi subyek penelitian dan waktu penelitian. Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelompok siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Balikpapan. Sampel tersebut sudah mewakili populasi karena pada sekolah tersebut untuk kelas VIII tidak ada kelas unggulan sehingga kemampuan siswa pada tiap kelasnya seimbang.

Tahapan yang digunakan dalam penelitian ini, ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

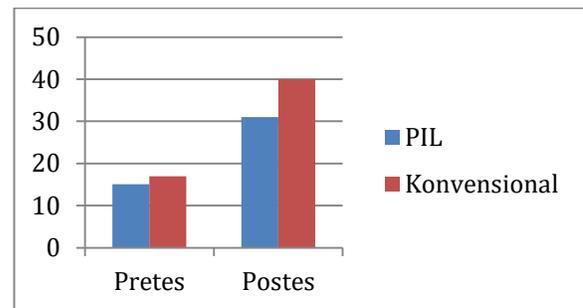
Adapun instrumen yang digunakan adalah 8 soal uraian yang terdiri dari 4 soal kemampuan berpikir kritis dan 4 soal kemampuan berpikir kreatif matematis. Instrumen ini telah dilakukan validasi isi dan validasi muka sehingga layak untuk digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Berikut adalah perbandingan pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis siswa baik yang memperoleh pembelajaran model PIL maupun konvensional.



Gambar 2. Perbandingan Pretes dan Postes kelas PIL dan Konvensional

Selanjutnya, hasil analisis data pretes maupun postes kemampuan berpikir kritis matematis adalah sebagai berikut.

a. Analisis Data Pretes

1) Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas nilai pretes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas PIL dan kelas konvensional dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Normalitas Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

| Kelas | Shapiro-Wilk | | | Keputusan |
|--------------|--------------|----|-------|------------------------|
| | Statistic | Df | Sig. | |
| PIL | 0,775 | 32 | 0,000 | H ₀ ditolak |
| Konvensional | 0,895 | 33 | 0,004 | H ₀ ditolak |

Dari Tabel 1 di atas diperoleh bahwa nilai pretes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas PIL maupun konvensional memiliki nilai Sig. $< \alpha = 0,05$ sehingga H₀ ditolak, dengan kata lain nilai pretes siswa kelas PIL maupun konvensional berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

2) Uji Kesamaan Nilai Pretes

Uji kesamaan rata-rata nilai pretes dilakukan dengan uji *non-parametric* yaitu uji *Mann-Whitney*. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai *p-value* (Sig.) lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, maka H₀ diterima. Berikut disajikan hasil uji kesamaan peringkat nilai pretes kemampuan berpikir kritis matematis.

Tabel 2. Hasil Uji Kesamaan Peringkat Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

| Mann-Whitney Test | | | Keputusan |
|-------------------|----|-----------------|-------------------------|
| Z | Df | Sig. (2-tailed) | |
| -0.352 | 65 | 0,725 | H ₀ Diterima |

Dari hasil uji kesamaan rata-rata di atas, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) $> \alpha = 0,05$ sehingga H₀ diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara peringkat nilai pretes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model PIL dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Dengan demikian kemampuan awal berpikir kritis matematis kedua kelas adalah sama.

b. Analisis Data Postes

1) Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas nilai postes berpikir kritis matematis siswa kelas PIL dan kelas konvensional dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Nilai Postes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

| Kelas | Shapiro-Wilk | | | Keputusan |
|--------------|--------------|----|-------|------------------------|
| | Statistic | Df | Sig. | |
| PIL | 0,762 | 32 | 0,000 | H ₀ ditolak |
| Konvensional | 0,872 | 33 | 0,001 | H ₀ ditolak |

Dari Tabel 3 di atas diperoleh bahwa nilai postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas PIL maupun konvensional memiliki nilai Sig. $< \alpha = 0,05$ sehingga H₀ ditolak, dengan kata lain nilai postes siswa kelas PIL maupun konvensional berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

2) Uji Perbedaan Peringkat Nilai Postes

Berdasarkan hasil uji normalitas nilai postes siswa kelas PIL dan siswa kelas konvensional menyatakan bahwa data kedua kelas berdistribusi tidak normal, maka untuk menguji hipotesis yaitu kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model PIL lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, digunakan uji *non-parametric* yaitu uji *Mann-Whitney*. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai $\frac{p\text{-value (Sig.)}}{2}$ lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima. Berikut disajikan hasil uji perbedaan peringkat nilai postes kemampuan berpikir kritis matematis.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Peringkat Nilai Postes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

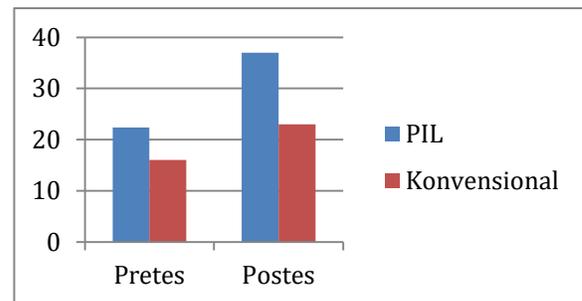
| Mann-Whitney Test | | | | |
|-------------------|----|-----------------|-----------------|----------------|
| Z | Df | Sig. (2-tailed) | Sig. (1-tailed) | Keputusan |
| -1,625 | 65 | 0,104 | 0,052 | H_0 Diterima |

Dari hasil uji perbedaan peringkat di atas, diperoleh nilai Sig. (1-tailed) $> \alpha = 0,05$ sehingga H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan peringkat kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model PIL dan siswa yang memperoleh pembelajaran

konvensional. Hal ini berarti bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model PIL secara signifikan tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

2. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Berikut adalah perbandingan pencapaian kemampuan berpikir kreatif matematis siswa baik yang memperoleh pembelajaran model PIL maupun konvensional.



Gambar 3. Perbandingan Pretes dan Postes kelas PIL dan Konvensional

Selanjutnya, hasil analisis data pretes maupun postes kemampuan berpikir kreatif matematis adalah sebagai berikut.

a. Analisis Data Pretes

1) Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas nilai pretes kemampuan berpikir kreatif

matematis siswa kelas PIL dan kelas konvensional dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

| Kelas | Shapiro-Wilk | | | Keputusan |
|--------------|--------------|----|-------|-------------------------|
| | Statistic | Df | Sig. | |
| PIL | 0,902 | 32 | 0,007 | H ₀ diterima |
| Konvensional | 0,767 | 33 | 0,000 | H ₀ ditolak |

Dari Tabel 5 di atas diperoleh

bahwa nilai pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas PIL memiliki nilai Sig. $> \alpha = 0,05$ sehingga H₀ diterima, dengan kata lain nilai pretes siswa kelas PIL berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sebaliknya dengan nilai pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas konvensional yang memiliki nilai Sig. $< \alpha = 0,05$ sehingga H₀ ditolak yang berarti bahwa nilai pretes siswa kelas konvensional berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

2) Uji Kesamaan Peringkat Nilai Pretes

Berdasarkan hasil analisis uji normalitas di atas, nilai pretes siswa kelas konvensional berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu uji kesamaan rata-rata nilai pretes dilakukan dengan uji *non-parametric* yaitu uji *Mann-Whitney*. Kriteria pengujianya adalah jika nilai *p-value* (Sig.) lebih besar dari nilai

$\alpha = 0,05$, maka H₀ diterima. Berikut disajikan hasil uji kesamaan peringkat nilai pretes kemampuan berpikir kreatif matematis.

Tabel 6. Hasil Uji Kesamaan Peringkat Nilai Pretes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

| Mann-Whitney Test | | | Keputusan |
|-------------------|----|-----------------|-------------------------|
| Z | Df | Sig. (2-tailed) | |
| -1,399 | 65 | 0,162 | H ₀ Diterima |

Dari hasil uji kesamaan rata-rata di atas, diperoleh nilai Sig. (2-tailed) $> \alpha = 0,05$ sehingga H₀ diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai pretes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran PIL dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Dengan demikian kemampuan awal berpikir kreatif matematis kedua kelas adalah sama.

b. Analisis Data Postes

1) Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas nilai postes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas PIL dan kelas konvensional dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Nilai Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

| Kelas | Shapiro-Wilk | | | Keputusan |
|--------------|--------------|----|-------|------------------------|
| | Statistic | Df | Sig. | |
| PIL | 0,837 | 32 | 0,000 | H ₀ ditolak |
| Konvensional | 0,926 | 33 | 0,026 | H ₀ ditolak |

Dari Tabel 7 di atas diperoleh bahwa nilai postes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas PIL memiliki nilai Sig. $< \alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak, dengan kata lain nilai postes siswa kelas PIL berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Begitu pula dengan nilai postes kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas konvensional yang memiliki nilai Sig. $< \alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak yang berarti bahwa nilai postes siswa kelas konvensional berasal dari populasi yang juga tidak berdistribusi normal.

2) Uji Perbedaan Peringkat Nilai Postes

Berdasarkan hasil uji normalitas nilai postes siswa kelas PIL dan siswa kelas konvensional menyatakan bahwa data kedua kelas berdistribusi tidak normal, maka untuk menguji hipotesis yaitu kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran PIL lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, digunakan uji *non-parametric* yaitu uji *Mann-Whitney*. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai $\frac{p\text{-value (Sig.)}}{2}$ lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$, maka H_0 diterima. Berikut

disajikan hasil uji perbedaan peringkat nilai postes kemampuan berpikir kreatif matematis.

Tabel 8. Hasil Uji Perbedaan Peringkat Nilai Postes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

| Mann-Whitney Test | | | | |
|-------------------|----|-----------------|-----------------|---------------|
| Z | Df | Sig. (2-tailed) | Sig. (1-tailed) | Keputusan |
| -3,404 | 65 | 0,001 | 0,0005 | H_0 Ditolak |

Dari hasil uji perbedaan peringkat di atas, diperoleh nilai Sig. (1-tailed) $< \alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak, artinya peringkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran PIL lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran PIL secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

B. Pembahasan

Untuk mengetahui pengaruh model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa sekolah menengah pertama, peneliti melakukan pretes dan postes. Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal berpikir tingkat tinggi siswa. Hasil pretes dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan

berpikir tingkat tinggi siswa sebelum diberikan perlakuan. Karena data pretes kedua kelas menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan, maka untuk mengetahui pengaruh model PIL peneliti menggunakan data hasil postes.

Data hasil postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model PIL secara signifikan tidak lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan karena nilai rata-rata postes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai rata-rata postes siswa yang memperoleh model PIL.

Penyebab rendahnya hasil pembelajaran dengan menggunakan model PIL pada kemampuan berpikir kritis adalah tidak munculnya rasa keingintahuan siswa terhadap masalah yang diberikan. Siswa cenderung ingin praktis dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, sehingga dalam penyelesaiannya mereka lebih mementingkan hasil dibandingkan dengan proses berpikir yang harus dilalui. Padahal dalam proses pembelajarannya, guru sudah memberikan stimulus untuk

menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. Hal ini sejalan dengan Jones & Flint (2013: 134) yang menyatakan bahwa rasa ingin tahu merupakan katalisator atau perangsang yang kuat untuk kreativitas manusia, penemuan, dan pembelajaran. Berikut adalah contoh soal yang mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

1. Perhatikan barisan bilangan berikut.
81, 64, 72, 56, 63, 48, 54, 40, 45, ...
Setujukah Anda jika suku ke-30 nya bernilai kurang dari 5? Jelaskan proses berfikir Anda ketika memutuskan jawaban tersebut.

Gambar 4. Soal Nomor 1

Dari soal tersebut siswa diminta untuk mengambil keputusan serta memberikan penjelasan terkait keputusan yang diambil tersebut. Namun, berdasar pada temuan yang diperoleh terdapat sebagian besar siswa yang hanya menjawab tidak setuju tanpa memberikan argumentasi atas keputusan yang diambil. Berikut adalah contoh beberapa jawaban siswa.

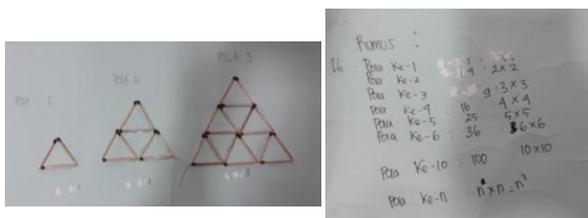
1) Tidak Setuju.

1) 81, 64, 72, 56, 63, 48, 54, 40, 45 tidak setuju

Gambar 5. Jawaban Nomor 1

Untuk kemampuan berpikir kreatif matematis, data hasil postes menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model pembelajaran PIL secara signifikan lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran

konvensional. Hal ini disebabkan karena dalam model PIL siswa diberikan tugas proyek yang dapat dikerjakan dalam kurun waktu 2 minggu. Namun, dikarenakan adanya perubahan kebijakan dari pemerintah bahwa siswa sudah tidak diberikan PR maka beberapa siswa kini tidak terbiasa mengerjakan PR dirumah. Akibatnya, tidak semua kelompok mengerjakan tugas proyek yang diberikan. Oleh karena itu, meskipun kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh PIL lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional, namun pencapaiannya masih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa siswa masih belum terbiasa memperoleh soal-soal yang bersifat non rutin. Berikut adalah contoh salah satu proyek yang dikerjakan oleh siswa.



Gambar 6. Hasil Proyek Siswa

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dikatakan bahwa model PIL dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis yang lebih baik jika dibanding dengan

kemampuan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan Anita (2017) bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif matematis mahasiswa dari siklus pertama hingga siklus kedua. Hasil penelitian ini juga memperkuat penelitian Fitriana (2016) bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PBL lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan keseluruhan siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) tidak lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pembelajaran konvensional. Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui model *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) lebih baik daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memperoleh pembelajaran melalui pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat direkomendasikan bahwa *Project-Based Inquiry Learning* (PIL) dapat digunakan sebagai alternatif

model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Dalam pemberian tugas proyek sebaiknya siswa diminta untuk menyiapkan bahan-bahan yang diperlukan untuk dibawa ke sekolah sehingga tugas proyek tersebut dapat dikerjakan di sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, L.S., Prieto, L.P., Ferrando, M., Oliveria, E., & Ferrandiz, C. (2008). Torrance Test of Creative Thinking: The question of its construct validity. *Thinking Skills and Creativity*, 3: 53–58
- Anita, I. W. (2017). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek ntuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Mahasiswa. *JPPM*. Vol 10(1). pp.125-131
- Brookhart, S. M. & Nitko, A. J. (2008). *Assesment and Grading in Classrooms*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Depdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 68 Tahun 2013 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Depdikbud. Jakarta.
- Febriastuti, Y. D., Linuwih, S. & Hartono. (2003). Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa SMP Negeri 2 Geyer melalui Pembelajaran Inkuiri Berbasis Proyek. *Unnes Physic Education Journal*, Vol. 2(1). pp. 27-33
- Fibonacci. (2012). *Learning through inquiry*. (<http://fibonacci.uni-bayreuth.de/resources/resources-for-implementing-inquiry>).
- Fitrina, T., Ikhsan, M., & Munzir, S. (2016). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Komunikasi Matematis Siswa SMA melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Debat. *Jurnal Didaktik Matematika*, Vol. 3(1). pp. 87-95.
- Johnson, E. B. (2007). *Contextual Teaching & Learning*. Bandung: MLC.
- Jones, J. B., & Flint, L. J. (Eds.). (2013). *The Creative Imperative: School Librarians and Teachers Cultivating Curiosity Together*. Santa Barbara: Libraries Unlimited ABC-CLIO.
- Kristianingsih, D. D., Sukiswo, S. E., & Khanafiyah, S. (2010). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Model Pembelajaran Inkuiri dengan Metode *Pictorial Riddle* pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik di SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, Vol. 6(1). pp. 10–13.
- Kubiatko, M. & Vaculova, I. (2011). Project-based learning: characteristic and the experiences with application in the science subjects. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*, Vol. 3(1). pp. 65–74.
- Krulik S. & Rudnick J.A. (1999). Innovative Tasks to Improve Critical and Creative Thinking Skills. In Stiff, Lee V. and Curcio, Frances R (Eds). from

- Developing Mathematical reasoning in Grades K-12 (pp.138-145). Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Lestari, C. F., Kristiana, A. I., & Kurniati, D. (2016). Pengembangan Paket Tes Matematika Berbasis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas X TKJ SMK Materi Persamaan Linier. *Jurnal Edukasi UNEJ*, Vol. 3 (2), pp. 34 – 38.
- Lewis, A. & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into Practice*, Vol. 32(3). pp. 131–137.
- Lewy, Zulkardi, & Aisyah, N. (2009). Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3(2). pp. 14–28.
- Mahmudi, A. (2009). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Realistik: *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*, 16 Mei 2009 (pp. 349-354).
- Maite, G. & Laura, B. (2011). Effect of play on Creative Thinking of Presschool Children. *The Spanish Journal of Psychology*, Vol. 14(2). pp. 608–618.
- Ramos, J. L. S., Dolipas, B. B. & Villamor, B. B. (2013). Higher order thinking skills and academic performance of physics of college students: a regression analysis. *International Journal of Innovative Interdisciplinary Research*, Issue 4. pp. 48 – 60.
- Ritdamaya, D. & Suhandi, A. (2015). *Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Materi Suhu dan Kalor Menggunakan Instrumen Tes Berpikir Kritis Ennis*. Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya tanggal 21 November 2015. Jatinangor: Bale Sawala Kampus Universitas Padjajaran.
- Rosnawati, R. (2009). Enam Tahapan Aktivitas dalam Pembelajaran Matematika untuk Mendayagunakan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009.
- Sabandar, J. (2007). *Berpikir Reflektif dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Sehari: Permasalahan Matematika dan Pendidikan Matematika Terkini tanggal 8 Desember 2007. Bandung: Prodi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI.
- Siswono, T.Y.E. (2011). Level of Student's Creative Thinking in Classroom Mathematics. *Educational Research and Review*, Vol. 6(7). pp. 548–553.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Tanujaya, B., Mumu, J. & Margono, G. (2017). The Relationship between Higher Order Thinking Skills and Academic Performance of Student in Mathematics Instruction. *International Education Studies*, Vol. 10(11). pp. 78–85.

- Tek, O. E. (2017). Integrating STEM Education into Early Childhood Education Through Project-Based Inquiry Learning. *The 4th CAPEU International Conference on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*, Surabaya, 22 – 23 Mei 2017 (pp. 4–13).
- Wang, A. Y. (2011). Contexts of Creative Thinking: A Comparison on Creative Performance of Student Teachers in Taiwan and the United States. *Journal of International and Cross-Cultural Studies*, Vol. 2(1), pp. 1-14.