

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

PENINGKATAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA DENGAN METODE PEMBELAJARAN *PROJECT-BASED LEARNING*

Muhamad Makinun Amin¹, Sufyani Prabawanto², Bambang Avip Priatna
Martadiputra^{3*}

^{1,2,3*} Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Corresponding author. Muncangela, 45592, Kuningan, Indonesia

E-mail: makinunamin76@upi.edu¹⁾
sufyani@upi.edu²⁾
bambangavip@upi.edu^{3*)}

Received 29 November 2022; Received in revised form 28 April 2023; Accepted 08 June 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan penalaran matematis yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* dan pembelajaran langsung. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode quasi eksperimen dan *pretest posttest control grup design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa salah satu SMP Swasta di Kabupaten Cirebon. Sampel penelitian ini siswa kelas VIII A untuk kelas eksperimen dan siswa kelas VIII B untuk kelas kontrol. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis siswa berupa pretes dan posttest. Hasil penelitian ini menunjukkan: 1). Kemampuan penalaran matematis yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* termasuk kategori tinggi dan yang memperoleh pembelajaran langsung termasuk kategori sedang. 2). Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* lebih tinggi yang signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Kata kunci: Pembelajaran matematika; penalaran matematis; *project-based learning*.

Abstract

This study aims to analyze mathematical reasoning abilities that obtain *project-based learning* and direct learning. This study uses a quantitative approach with quasi-experimental methods and *pretest posttest control group design*. The population in this study were all students of a private junior high school in Cirebon Regency. The sample of this study was students of class VIII A for the experimental class and students of class VIII B for the control class. The instrument used is a test of students' mathematical reasoning abilities in the form of pretest and posttest. The results of this study show: 1). Mathematical reasoning abilities that get *project-based learning* are in the high category and those that get direct learning are in the medium category. 2). The increase in the mathematical reasoning abilities of students who received *project-based learning* was significantly higher than students who received direct learning..

Keywords: Mathematics Learning; Mathematical Reasoning; Project-Based Learning



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

PENDAHULUAN

Matematika dalam kegunaannya bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berfikir, kemampuan matematis dan membentuk pribadi yang luhur serta kemampuan menguasai dan menerapkan matematika itu sendiri (Hermawan & Hidayat, 2018). Belajar

matematika juga secara tidak langsung melatih seseorang untuk berfikir rasional dan lebih menggunakan logika sehingga dapat meningkatkan penalaran pada diri sendiri (Aminah, 2020).

Ball, Lewis & Thamel dalam Safitri et al (2018) menyatakan "*Mathematical reasoning is the*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

foundation for the construction of mathematical knowledge”, hal ini menjelaskan bahwa penalaran matematika adalah fondasi untuk mendapatkan atau mengkonstruksi pengetahuan matematika.

Berdasarkan pernyataan diatas salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah siswa dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika terhadap pemecahan masalah. Menurut Sumartini (2015) kemampuan penalaran matematis adalah kesanggupan, kecakapan, keahlian, atau kepandaian siswa dalam proses berpikir matematika untuk menarik kesimpulan atau membuat pertanyaan. Dari definisi penalaran yang dipaparkan di atas, ternyata mengarah pada suatu pengertian yaitu penalaran matematis sebagai suatu aktivitas atau proses penarikan kesimpulan yang ditandai dengan adanya langkah-langkah proses berpikir secara logis

Pentingnya kemampuan penalaran matematik sangatlah berpengaruh dengan proses pembelajaran matematika yang mereka ikuti. Karena siswa yang mempunyai kemampuan penalaran yang baik akan mudah memahami materi matematika dan sebaliknya siswa yang kemampuan penalaran matematikanya rendah akan sulit memahami materi matematika (Kurnia Putri et al., 2019).

Kenyataan yang terjadi, siswa belum mampu mengembangkan kemampuan penalaran matematis dengan baik, seperti halnya yang terjadi disalah satu SMP Swasta di Kabupaten Cirebon, kemampuan penalaran matematis siswa di sekolah cenderung masih rendah, hal ini terlihat dari hasil ujian semester ganjil siswa kelas VIII pada salah satu SMP Swasta di Kabupaten Cirebon pada tahun pelajaran 2021/2022 yang menunjukkan

bahwa hanya sekitar 20% siswa yang mampu menyelesaikan soal-soal penalaran. Selebihnya siswa hanya mampu menyelesaikan soal-soal pada kemampuan pemahaman tingkat rendah. Rendahnya kemampuan penalaran matematis juga terlihat dari temuan penelitian yang dilakukan oleh Rosnawati (2013) bahwa kualitas kemampuan penalaran matematis siswa termasuk dalam kategori rendah dengan skor yang hanya 49% dari skor ideal 100. Hal ini menjadi permasalahan besar karena siswa yang mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan penalarannya akan mempengaruhi prestasi belajarnya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut banyak hal yang perlu dilakukan guru, salah satunya yaitu menerapkan stategi pembelajaran dan metode pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa dalam pembelajaran matematika di kelas. Salah satu metode pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa adalah metode pembelajaran *Project-Based Learning*.

Menurut Sari & Angreni (2018) pembelajaran *Project-Based Learning* merupakan pembelajaran yang menuntut siswa agar siswa kreatif dalam membuat suatu proyek yang dapat digunakan untuk menjelaskan materi matematika. Pembelajaran *Project-Based Learning* menuntut siswa untuk bersikap aktif, cekatan, kreatif, dan inovatif dan guru hanya bertindak sebagai fasilitator.

Salah satunya hasil penelitian yang dilakukan Sudarmi (2017) dengan judul “Dampak Strategi *Problem-Based Learning* dan *Project-Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Kreativitas Siswa Sekolah Menengah *Pertama*”. Menunjukkan hasil

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

penelitian dengan taraf signifikansi 0.05 bahwa rata-rata hasil belajar matematika siswa di kelas *Project-Based Learning* adalah 80,21 dan rata-rata hasil belajar matematika siswa pada kelas *Problem Based Learning* adalah 69,169. Hal tersebut menjelaskan bahwa siswa di kelas *Project-Based Learning* memperoleh hasil belajar lebih baik dibandingkan *Problem-Based Learning* baik itu untuk siswa kategori kreatif, cukup kreatif dan kurang kreatif.

Berdasarkan uraian diatas menduga bahwa pembelajaran *Project-Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Oleh karena itu, judul penelitian yang digunakan adalah “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dengan Pembelajaran *Project-Based Learning*”

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen semu (*quasy experimental design*). Populasi adalah sekumpulan individu atau objek yang berada pada suatu wilayah dengan karakteristik khas yang menjadi perhatian dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2016). Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas VIII yang terdiri dari 8 kelas di salah satu SMP Swasta di Kabupaten Cirebon, yang rinciannya terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah siswa setiap kelas

Kelas	Jumlah
VIII-A	25 siswa
VIII-B	25 siswa
VIII-C	25 siswa
VIII-D	37 siswa
VIII-E	35 siswa
VIII-F	39 siswa
VIII-G	35 siswa
VIII-H	18 siswa
Jumlah	239 siswa

Mengingat keterbatasan yang dimiliki peneliti, maka tidak semua populasi dijadikan sampel penelitian. Sampel diambil 2 kelas dari 8 kelas yang ada, untuk kelas pertama akan mendapatkan pembelajaran *Project-Based Learning* dan untuk kelas kedua mendapatkan pembelajaran langsung.

Pada penelitian ini pengumpulan data diperoleh melalui tes, tes yang dilakukan pada penelitian ini berupa tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*), tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dan kemampuan akhir dari kemampuan penalaran matematis siswa.

Teknik analisis data menurut Dwiloka (2018) teknik analisis data adalah proses sistematis untuk mencari dan menyusun data yang didapatkan dari hasil tes, angket, observasi, wawancara, dokumen dan lain sebagainya kedalam suatu kategori menyusun dalam hal ini adalah memilih mana yang penting dan juga membuat kesimpulan.

Untuk teknik analisis data pada penelitian dilakukan beberapa tahapan, 1). Analisis Uji *N-gain Score*, analisis ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* dan yang memperoleh pembelajaran langsung. 2). Uji Normalitas, Uji Normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data dari sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Jaya & Ardat, 2013). uji dugaan normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Menurut Dahlan jika sampel lebih dari 50 digunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan jika sampel kurang dari 50 digunakan uji *Shapiro-Wilk* (Hulu & Sinaga, 2019). 3). Uji homogenitas, Uji

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *levene* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Uji hipotesis, Uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji perbedaan dua sampel *independent* dan syaratnya adalah data berdistribusi normal dan bervariasi homogen.

Setelah dipaparkan mulai dari desain penelitian hingga analisis data maka selanjutnya akan diuraikan tahapan-tahapan apa saja yang dilakukan dalam penelitian ini. Tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1) Tahap persiapan penelitian

Pada tahap ini peneliti melakukan penyusunan kisi-kisi soal uraian tes kemampuan penalaran matematis siswa. kemudian setelah melakukan penyusunan kisi-kisi, peneliti melanjutkan dengan penyusunan instrumen tes yaitu tes kemampuan penalaran matematis siswa beserta kunci jawaban dan pedoman penskorannya. Selanjutnya peneliti melakukan uji coba instrumen tes kepada yang bukan sampel penelitian agar kualitas dari instrumen baik dan dapat digunakan untuk mengukur variable yang akan diteliti dengan melakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda serta uji tingkat kesukaran untuk instrumen kemampuan penalaran matematis siswa. selain itu peneliti mempersiapkan sampel penelitian dengan melakukan koordinasi ke beberapa pihak sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian. Setelah mendapatkan persetujuan untuk sampel penelitian maka peneliti mempersiapkan hal-hal yang akan digunakan untuk tahap pelaksanaan penelitian.

2) Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap ini peneliti melakukan koordinasi dengan pihak sekolah untuk menentukan waktu dan tempat yang bisa digunakan untuk mengambil data

penelitian. Peneliti mencetak instrument tes sesuai dengan jumlah sampel peneliti yang telah ditentukan. Kemudian peneliti memberikan soal tes kemampuan penalaran matematis siswa kepada subjek peneliti.

3) Tahap Pengolahan dan Analisis Data Penelitian

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan data dari hasil pengumpulan data penelitian melalui instrument tes kemampuan penalaran matematis siswa dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics 25 for Windows 10 dan Microsoft Excel 2016*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis berdasarkan langkah-langkah uji statistic dan interpretasi data hasil penelitian, baik data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan penalaran matematis siswa.

4) Tahap Penyelesaian Penelitian

Tahap penyelesaian penelitian ini merupakan pembahasan hasil penelitian dan pembuatan kesimpulan terhadap hipotesis penelitian yang diajukan serta deskripsi tentang kemampuan penalaran matematis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari tes kemampuan penalaran matematis siswa terdiri dari 4 butir soal uraian sesuai dengan jumlah indikator kemampuan penalaran matematis siswa pada penelitian ini. Tes yang dilakukan berupa tes *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada setiap kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran langsung.

Data kemampuan penalaran matematis siswa di analisis terhadap skor yang diperoleh masing-masing hasil jawaban siswa. Sebelumnya peneliti

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

terlebih dahulu mengubah data kemampuan penalaran matematis siswa dengan membuat persentase lalu peneliti menentukan rata-rata (mean) dan simpangan baku (standar deviasi)

dari kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil perhitungan kemampuan penalaran matematis siswa yang diperoleh disajikan pada Tabel. 2.

Tabel 2. Statistik deskriptif nilai pretest kedua kelas data kemampuan penalaran matematis siswa

<i>Descriptive Statistics</i>					
	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Pretest Eksperimen	25	19	56	32.04	10.085
Posttest Ekperimen	25	56	94	82.16	10.375
Pretest Kontrol	25	19	56	33.56	9.904
Posttest Kontrol	25	25	94	63.60	20.220
Valid N (listwise)	25				

Berdasarkan Tabel 2. diperoleh bahwa nilai standar deviasi untuk kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen pada saat sebelum pembelajaran sebesar 10,085 lebih kecil dari nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen sebesar 32,04. Ini berarti nilai-nilai yang diperoleh siswa pada data kemampuan penalaran matematis siswa memiliki variansi yang homogen atau memiliki tingkat penyimpangan yang rendah dari rata-ratanya, sedangkan nilai standar deviasi untuk kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen pada saat setelah pembelajaran menggunakan *Project-Based Learning* sebesar 10,375 lebih kecil dari nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen sebesar 82.16. ini berarti nilai-nilai yang diperoleh siswa pada data kemampuan penalaran matematis siswa memiliki variansi yang homogen atau memiliki tingkat penyimpangan yang rendah dari rata-ratanya.

Tabel 2. juga diperoleh nilai standar deviasi untuk kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol pada saat sebelum pembelajaran sebesar 9,904 lebih kecil dari nilai rata-rata

kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol sebelum pembelajaran sebesar 33,56. Ini berarti nilai-nilai yang diperoleh siswa pada data kemampuan penalaran matematis siswa memiliki variansi yang homogen atau memiliki tingkat penyimpangan yang rendah dari rata-ratanya. Sedangkan untuk nilai standar deviasi untuk kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol pada saat sesudah pembelajaran menggunakan pembelajaran langsung sebesar 20,220 lebih kecil dari nilai rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol sesudah pembelajaran menggunakan pembelajaran langsung sebesar 63,60. Ini berarti nilai-nilai yang diperoleh siswa pada data kemampuan penalaran matematis siswa memiliki variansi yang homogen atau memiliki tingkat penyimpangan yang rendah dari rata-ratanya.

Setelah hasil rata-rata dari data kemampuan penalaran matematis siswa diperoleh, peneliti menggunakan kategori untuk menentukan tingkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang di sajikan pada Tabel 3.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

Tabel 3. Kategori rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa

Kategori	Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis
Tinggi	Nilai Rata – Rata > 70 %
Sedang	55 % < Nilai Rata – Rata > 70 %
Rendah	Nilai Rata – Rata ≤ 55 %

(Yusdiana & Hidayat, 2018)

Bedasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2. dan merujuk pada Tabel 3. untuk kategorinya, maka disimpulkan bahwa rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen sebelum pembelajaran sebesar 32.04% termasuk kategori rendah, sedangkan untuk rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen setelah pembelajaran menggunakan pembelajaran *Project-Based Learning* sebesar 83.16 % termasuk kategori tinggi. Sedangkan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol sebelum pembelajaran sebesar 33.56 % termasuk kategori rendah, sedangkan untuk rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol setelah pembelajaran menggunakan pembelajaran langsung sebesar 63,60 % termasuk kategori sedang. Ini artinya hasil kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sudarmi (2017) bahwa hasil belajar matematika siswa pada kelas *Project-Based Learning* adalah 80,21 dan rata-rata hasil belajar matematika siswa pada kelas *Problem-Based Learning* yaitu 69,169. Hasil belajar siswa pada kelas *Project-Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa di kelas *Problem-Based Learning*. Pendekatan *Project-Based Learning* mampu memberikan hasil belajar matematika

yang lebih baik dibanding pendekatan pembelajaran *Problem-Based Learning* baik itu untuk siswa kategori kreatif, cukup kreatif dan kurang kreatif.

Selanjutnya menghitung N-gain kedua kelas, hasil perhitungan N-Gain kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Project-Based Learning* dapat diketahui secara keseluruhan rata-rata N-Gain peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa di kelas eksperimen berada pada kategori tinggi. Dari 25 siswa, 17 siswa mengalami peningkatan yang masih tergolong tinggi, 8 siswa mengalami peningkatan yang masih tergolong sedang, dan tidak ada siswa yang mengalami peningkatan yang masih tergolong rendah. Kemudian hasil perhitungan N-Gain kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran langsung dapat diketahui secara keseluruhan rata-rata N-Gain peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa di kelas kontrol berada pada kategori sedang. Dari 25 siswa, 6 siswa mengalami peningkatan yang masih tergolong tinggi, 9 siswa mengalami peningkatan yang masih tergolong sedang, dan 10 siswa yang mengalami peningkatan yang masih tergolong rendah.

Dengan demikian untuk peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* mengalami peningkatan yang tinggi. Sedangkan untuk peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan pembelajaran langsung dalam kategori sedang

Selanjutnya menganalisis statistika deskriptif N-Gain kedua kelas untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Berikut hasil statistik deskriptif kedua kelas disajikan pada Tabel 4.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

Tabel 4. Statistik Deskriptif N-Gain Kedua Kelas

		<i>Descriptive Statistics</i>				
		<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Ngain_Eksperimen	(Project-Based-Learning)	25	.30	.93	.7268	.18011
Ngain_Kontrol	(Pembelajaran Langsung)	25	-.09	.92	.4364	.33071
Valid N (listwise)		25				

Berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa nilai rata-rata indeks gain kelas eksperimen dengan pembelajaran *project-based learning* sebesar 0,7268 dengan kategori tinggi. Sedangkan indeks gain kelas kontrol dengan pembelajaran langsung sebesar 0,4364 dengan kategori sedang. Standar deviasi untuk kelas eksperimen yakni 0.18011 dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran langsung sebesar 0.33071 yang artinya penyebaran nilai-nilai data kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol lebih menyebar daripada

kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran *Project-Based Learning*

Untuk melihat pembelajaran mana yang lebih baik dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, perlu dilakukan uji normalitas, jika data berdistribusi normal maka akan dilanjutkan dengan uji homogenitas dan uji perbedaan rata-rata dengan uji-t, namun jika data tidak berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata dengan uji statistic non parametric yaitu uji *Mann-Whitney*. Adapun hasil uji normalitas data indeks gain disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji normalitas data indeks gain kedua kelas

		<i>Tests of Normality</i>					
<i>Kelas</i>		<i>Kolmogorov-Smirnov^a</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Kemampuan Penalaran Matematis	N-Gain <i>Project-Based Learning</i>	.185	25	.027	.891	25	.012
	N-Gain Pembelajaran Langsung	.176	25	.045	.906	25	.025

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan Tabel 5. diketahui hasil uji *Shapiro-Wilk* kelas eksperimen dengan pembelajaran *project-based learning* sebesar 0,012. Nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dengan pembelajaran *Project-Based Learning* kurang dari $\alpha = 0,05$. Sehingga, menurut kriteria pengujian H_0 ditolak, artinya Data skor N-Gain kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* berasal dari sampel yang berdistribusi

tidak normal. Sedangkan hasil uji *Shapiro-Wilk* kelas kontrol dengan pembelajaran langsung sebesar 0,025. Nilai signifikansi untuk kelas kontrol dengan pembelajaran langsung kurang dari $\alpha = 0,05$, artinya menurut kriteria pengujian H_0 ditolak. Data skor N-Gain kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran langsung berasal dari sampel yang berdistribusi tidak normal. Berdasarkan data dua kelas tidak berdistribusi normal maka dapat diartikan data tidak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

homogen, maka akan dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata yaitu uji *Mann-Whitney*

Hasil analisis data uji perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* dan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji *Man Whitney*

Test Statistics ^a	
	Kemampuan Penalaran Matematis
Mann-Whitney U	146.500
Wilcoxon W	471.500
Z	-3.225
Asymp. Sig. (2-tailed)	.001

a. Grouping Variable: Kelas

Berdasarkan Tabel 6 diatas, diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,001, Sehingga untuk nilai *Asymp. Sig (1-Tailed) = 1/2 nilai Asymp.sig. (2-tailed)* sebesar 0.0005. Berdasarkan kriteria pengujian diketahui bahwa nilai signifikansi indeks gain kurang dari $\alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak artinya peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan Sudarmi (2017) hasil belajar matematika siswa pada kelas *Project-Based Learning* adalah 80,21 dan rata-rata hasil belajar

matematika siswa pada kelas *Problem-Based Learning* yaitu 69,169. Hasil belajar siswa pada kelas *Project-Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa di kelas *Problem-Based Learning*. Serta hasil penelitian dari Sauri (2017) bahwa terdapat peningkatan yang lebih baik kemampuan penalaran matematis siswa baik yang mendapatkan model pembelajaran *Project-Based Learning* dari pada siswa yang mendapatkan model pembelajaran langsung dan diharapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* dapat dijadikan sebagai alternatif bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Simpulan penelitian ini ditunjang juga oleh tingkat partisipasi aktif siswa yang relatif tinggi dan baik selama mengikuti proses pembelajaran melalui penerapan model *Project-Based Learning*.

Terjadinya perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung disebabkan beberapa faktor, salah satu faktornya adalah pada proses pembelajaran di kelas pembelajaran *Project-Based Learning*, semua siswa ikut dalam mengkonstruksi pemahaman pada materi, hal ini yang menstimulus siswa terus berpikir dengan penalaran yang baik. Sedangkan siswa yang memperoleh pembelajaran langsung siswa hanya mendengarkan dari apa yang guru jelaskan, sehingga daya nalar siswa rendah. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purnomo & Mawarsari (2014) *Project-Based Learning* adalah sebuah model atau pendekatan pembelajaran yang inovatif, yang menekankan belajar

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang kompleks. Kerja proyek dapat dipandang sebagai bentuk *open-ended contextual activity-bases learning*, dan merupakan bagian dari proses pembelajaran yang memberi penekanan kuat pada pemecahan masalah sebagai usaha kolaboratif, yang dilakukan dalam proses pembelajaran pada periode tertentu.

Pembelajaran *Project-Based Learning* memiliki manfaat yang penting bagi siswa seperti dalam Setiani & Priansa (2015) manfaat pembelajaran berbasis proyek memiliki sejumlah manfaat yang penting bagi peserta didik, antara lain seperti berikut: a) Merangsang keaktifan peserta didik, pembelajaran *Project-Based Learning* mendorong peserta didik untuk aktif dan terlibat dengan aktif dalam seluruh proses pembelajaran, guru harus mampu juga mendorong dan merangsang peserta didik supaya aktif dalam melaksanakan pembelajaran. b) Mendorong pembelajaran interaktif, pembelajaran *Project-Based Learning* mendorong peserta didik untuk melaksanakan pembelajaran yang interaktif, baik secara individu maupun kelompok. c) Berfokus pada peserta didik, pembelajaran *Project-Based Learning* berfokus pada peserta didik sehingga potensi yang dimiliki oleh peserta didik akan berkembang lebih optimal. d) Guru merupakan fasilitator, pembelajaran *Project-Based Learning* berasumsi bahwa guru merupakan fasilitator yang mampu mendorong dan memotivasi peserta didik untuk belajar secara lebih mandiri. e) Mendorong peserta didik berpikir lebih mandiri, pembelajaran *Project-Based Learning* mendorong peserta didik berpikir lebih kritis sehingga makna sesungguhnya dari proses pembelajaran dan materi pembelajaran dapat dipahami dengan

baik oleh peserta didik. f) Pengetahuan lebih mendalam, pembelajaran *Project-Based Learning* mendorong peserta didik untuk berpikir lebih mendalam sehingga pengetahuan yang dimiliki akan semakin berkembang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, pembahasan dan temuan peneliti maka dapat disimpulkan sebagai berikut; *Pertama*, kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* termasuk kategori tinggi sedangkan kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran langsung termasuk kategori sedang. *Kedua*, Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *Project-Based Learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran langsung.

Berdasarkan hasil penelitian, secara teoritis penelitian ini berguna untuk memperkuat teori yang menyatakan bahwa pembelajaran *Project-Based Learning* dapat mengoptimalkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Secara praktis hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh guru untuk lebih mengoptimalkan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, N. S. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning. *Genta Mulia*, 9(3), 6–12.
<https://doi.org/10.36312/jisip.v4i3.1239>
- Dwiloka, B. (2018). *Teknik Menulis Karya Ilmiah :Skripsi, Tesis, Disertasi, Artikel, Makalah, dan*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6550>

- Laporan. Rineka Cipta.
- Hermawan, A. S., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Smp Melalui Pendekatan Penemuan Terbimbing. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i1.p7-12>
- Hulu, V. T., & Sinaga, T. R. (2019). *Analisis Data Statistik Parametrik Aplikasi SPSS dan STATCAL: Sebuah Pengantar Untuk Kesehatan*. Yayasan Kita Menulis.
- Jaya, I., & Ardat, A. (2013). *Penerapan Statistik Untuk Pendidikan*. Citapustaka Media Perintis.
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Purnomo, E. A., & Mawarsari, V. D. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Model Pembelajaran Ideal Problem Solving Berbasis Project Based Learning. *Journal of Organometallic Chemistry*, 328(1-2), 71-80. [https://doi.org/10.1016/S0022-328X\(00\)99768-7](https://doi.org/10.1016/S0022-328X(00)99768-7)
- Rosnawati, R. (2013). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Indonesia pada TIMSS 2011. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 1-6. <https://scholar.google.com/scholar?cluster=18272530437692627272&hl=en&oi=scholar>
- Safitri, A. M., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp Pada Materi Segitiga Dan Segiempat. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 759. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p759-764>
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 30(1), 79-83. <https://doi.org/10.23917/varidika.v30i1.6548>
- Sauri, S. (2017). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP di Kota Bandung Melalui Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning). *Intermathzo*, 2(1). <http://jurnal.fkip.unla.ac.id/index.php/intermathzo/article/view/269>
- Setiani, A., & Priansa, D. J. (2015). *Manajemen Peserta Didik dan Model Pembelajaran*. Alfabeta.
- Sudarmi, T. (2017). Dampak Strategi Problem Based Learning dan Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Kreativitas Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Manajemen Pendidikan*, 12(3), 161-168. <https://doi.org/10.23917/jmp.v12i3.5526>
- Sugiyono, D. (2016). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Mosharafa*, 5(1), 1-10.
- Yusdiana, B. I., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sma Pada Materi Limit Fungsi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 409. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p409-414>