

## PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA

**Apriya Tri Suci**

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatera Utara

Email: [suciii315@gmail.com](mailto:suciii315@gmail.com)

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Model Medan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan metode quasi eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah posttest-only control group design. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen yang menggunakan model Project Based Learning dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Instrumen yang digunakan berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis matematis yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukarannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Berdasarkan hasil uji-t diperoleh nilai  $t_{hitung} = 3,027$  dan  $t_{tabel} = 1,666$  pada taraf signifikansi 0,05, yang berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Dengan demikian, terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model Project Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penerapan model PjBL dapat meningkatkan partisipasi aktif, kemampuan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah siswa dalam pembelajaran matematika.*

*Kata Kunci: Project Based Learning; Kemampuan Berpikir Kritis; Kemampuan Matematis*

### ABSTRACT

*This study aims to determine the effect of the Project Based Learning (PjBL) model on student's mathematical critical thinking skills. The research was conducted at MAN 2 Model Medan using a quantitative approach and a quasi-experimental method. The research design employed was a posttest-only control group design. The sample consisted of two classes: the experimental class, which applied the Project Based Learning model, the control class which used conventional methods. The instrument used was a descriptive test of mathematical critical thinking skills that had been tested for validity, reliability, discrimination index, and difficulty level. The result showed that the average posttest score of student's mathematical critical thinking skills in the experimental class was higher than of the control class. Based on the t-test results, the calculated t-value (t-count) = 3.027 and the critical t-value (t-table) = 1.666 at a 0.05 significance level, which means t-count > t-table. Thus, there is a significant effect of implementing the Project Based Learning model on student's mathematical critical thinking skills. The application of PjBL can enhance student's active participation, analytical skills, evaluation, and problem-solving abilities in learning mathematics.*

*Keywords: Project Based Learning; Critical Thinking; Mathematical Ability*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, terutama melalui pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Salah satu keterampilan esensial yang perlu dimiliki peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis, khususnya dalam pembelajaran matematika. Matematika tidak hanya berfungsi sebagai ilmu dasar yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga sebagai sarana melatih logika, analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah. Kemampuan berpikir kritis merupakan keterampilan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran. Namun realitas di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan ini masih rendah; siswa cenderung mengandalkan hafalan tanpa memahami konsep, mengevaluasi langkah, atau menarik kesimpulan yang logis. Kondisi ini dipengaruhi oleh dominasi metode pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru dan minim melibatkan siswa secara aktif.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan model pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan menstimulasi keterampilan berpikir kritis. Mayer menjelaskan "*Thinking is an inferred cognitive activity from observed behavior that takes place in an individual's mental or mind but is not evident*". Berpikir kritis adalah proses kognitif yang ada pada pikiran ataupun mentalitas setiap orang tidak terlihat namun diambil kesimpulan dari sikap yang terlihat (Isro'il Ahmad & Supriyanto, 2020). Menurut Bayer (Filsaime, 2008) Berpikir kritis adalah pendekatan metodis terhadap pemikiran yang diterapkan untuk menilai keandalan klaim, teori, argumen, dan penelitian.

Berdasarkan dalam firman Allah pada surah Ali Imran ayat 190-191:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ (١٩٠) الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ (١٩١)

Artinya : "Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang ada berbagai tanda (kebesaran Allah) untuk orang yang berakal.". "(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata); "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia, Maha suci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka." (Q.S. Ali-Imran: 190-191)

Surah Ali Imran menjelaskan bahwa dalam penciptaan langit, bumi, serta siang dan malam terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi orang yang berakal (Ulul Albab). Mereka senantiasa mengingat Allah dalam setiap keadaan, sambil menggunakan akal mereka untuk merenungkan ciptaan-Nya. Pesan ayat ini sangat relevan dengan kemampuan berpikir kritis, karena mendorong manusia untuk mengamati fenomena, menganalisis, dan mengambil kesimpulan berdasarkan bukti serta refleksi rasional. Hasil dari berpikir kritis tersebut bukan hanya melahirkan pengetahuan, tetapi juga menumbuhkan kesadaran moral dan spiritual sehingga manusia lebih bertanggungjawab dalam hidupnya (Shihab, 2002).

Adapun Indikator kemampuan berpikir kritis, yakni; Mengidentifikasi, menganalisa, evaluasi dan inferensi (Zahroh Fathimatuz, 2020).

*Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu alternatif yang relevan karena berfokus pada penyelesaian proyek kontekstual, sehingga siswa terdorong untuk mengidentifikasi, menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan masalah secara sistematis. PjBL adalah metode pengajaran mutakhir yang mengutamakan pembelajaran kontekstual melalui tugas-tugas yang sulit (Trianto, 2007). PjBL juga diartikan sebagai teknik pengajaran yang memungkinkan siswa berpikir bebas tentang subjek yang dibahas, sumber daya pengajaran, dan tujuan pembelajaran (Daryanto, 2009).

Sebagaimana dalam firman Allah Q.S Az-Zumar ayat 9 (Agama, 2017):

أَمَّنْ هُوَ قَانِثٌ آتَاءَ اللَّيْلِ سَاجِدًا وَقَائِمًا يَحْذَرُ الْأَجْرَةَ وَيَرْجُو رَحْمَةَ رَبِّهِ قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ إِنَّمَا يَتَذَكَّرُ أُولُو الْأَلْبَابِ

Artinya: (Apakah kamu orang musyrik yang lebih beruntung) ataukah orang yang

*beribadah pada waktu malam dengan sujud dan berdiri, karena takut kepada (azab) akhirat dan mengharapkan rahmat Tuhannya? Katakanlah, "Apakah sama orang-orang yang mengetahui dengan orang-orang yang tidak mengetahui?" Sebenarnya hanya orang yang berakal sehat yang dapat menerima pelajaran. (Q.S. Az-Zumar/39:9)*

Surah Az-Zumar ayat 9 menegaskan bahwa orang yang berilmu tidak sama dengan orang yang tidak berilmu, sebab ilmu menjadikan seseorang lebih sadar, tunduk kepada Allah, dan mampu mengambil pelajaran dari kehidupan. Pesan yang disampaikan sangat relevan dengan PjBL, dimana peserta didik tidak hanya menerima pengetahuan secara pasif, tetapi aktif mencari, menganalisis, dan menghasilkan karya nyata sehingga ilmu yang diperoleh benar-benar memberi manfaat. Dengan PjBL, siswa belajar menerapkan pengetahuan dalam konteks kehidupan, menumbuhkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas dan tanggung jawab, sehingga peserta didik bukan hanya tahu secara teoritis tetapi juga mampu mengamalkan ilmu sebagaimana yang digambarkan dalam ayat tersebut (Shihab, 2002).

Langkah-langkah pembelajaran model PjBL menggunakan enam sintaks menurut (Fauzan et al., 2020), yaitu; penentuan pertanyaan mendasar, mendesain pertanyaan, menyusun jadwal, memonitoring, menguji hasil dan mengevaluasi. Model PjBL menekankan pada pemberian tugas berbasis proyek yang kontekstual dengan kehidupan sehari-hari. Melalui proyek, siswa dilatih untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif solusi, dan menarik kesimpulan logis. Penelitian Nugroho (Wijayanti, 2023) menunjukkan bahwa PjBL memudahkan siswa menemukan solusi terhadap masalah nyata dan menstimulasi keterampilan berpikir kritis.

Penelitian terdahulu (Daniel, 2017; Fitriyani et al., 2023; Khairani Astri et al., 2022) telah menunjukkan bahwa PjBL berpengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan hasil belajar siswa. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa di MAN 2 Model Medan. Pemecahan masalah dilakukan melalui quasi eksperimen dengan membandingkan hasil belajar kelas eksperimen yang diajar menggunakan PjBL dengan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

Teknik Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian soal uraian posttest setelah perlakuan, Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik parametrik. Uji prasyarat meliputi uji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya, pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t dua sampe independen (*independent sample t-test*) pada taraf signifikansi 0,05.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Model Medan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 dengan subjek penelitian siswa kelas XI. Sampel ditentukan melalui teknik *cluster random sampling*, yaitu kelas XI F2B sebagai kelompok eksperimen (40 siswa) dan XI F3A sebagai kelompok kontrol (34 Siswa). Desain yang digunakan adalah *posttest-only control group design* yaitu desain eksperimen dimana peserta diambil secara acak dibagi ke dalam dua kelompok: kelompok eksperimen yang menerima perlakuan *Project based learning*, dan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan *project-based learning*.

Objek penelitian adalah pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Instrumen utama berupa tes uraian kemampuan berpikir kritis yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran sehingga dinyatakan layak digunakan. Definisi operasional, variabel bebas (Model Pjbl, yaitu pembelajaran berbasis proyek dengan tahapan penentuan pertanyaan mendasar, perencanaan, penyusunan jadwal, monitoring, pengujian hasil, dan evaluasi; variabel terikat (Kemampuan berpikir kritis matematis, diukur melalui empat indikator: mengidentifikasi, mengevaluasi, menganalisis, dan menginferensi).

Teknik Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian soal uraian posttest setelah perlakuan.

1) Uji normalitas (lilliefors)

Dalam melakukan uji normalitas skor tes terhadap setiap kelompok diterapkan pengujian Lilliefors. Beberapa langkah pengujian normalitas Lilliefors dengan berikut.

- Dibuat  $H_0$  dan  $H_a$
- Dihitung rata-rata dan simpangan baku data menerapkan rumus:  
$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$
- Tiap data  $X_1, X_2, \dots, X_n$  sebagai bilangan baku  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  menerapkan persamaan  $Z_{score} = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$ , ( $\bar{X}$  dan  $S$  adalah rata-rata dan simpangan baku sampel).
- Bagi setiap bilangan baku tersebut dan menerapkan daftar distribusi normal baku, lalu dilakukan perhitungan peluang  $F_{Z_i} = P(z \leq z_i)$ . Perhitungan peluang  $F_{Z_i}$  bisa dilaksanakan memanfaatkan daftar daerah di bawah kurva normal.
- Berikutnya perhitungan proporsi  $Z_1, Z_2, \dots, Z_n$  yang lebih kecil ataupun serupa pada  $Z_i$ . Bila proporsi tersebut dikatakan dari  $S(z_i)$ .
- Sehingga,  $S(z_i) = \frac{\text{Banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n}$ . Dalam memberikan kemudahan perhitungan proporsi tersebut, maka urutan data dari paling kecil sampai paling besar.
- Dihitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$  lalu ditetapkan harga mutlak.
- Diambil harga tertinggi dari seluruh harga mutlak selisih tersebut. Disebutkan harga tertinggi yaitu  $L_o$ . (Jaya, 2019)

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan menggunakan rumus uji F (*Fisher*) Adapun Langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan Varian masing-masing Kelompok:  
Varian sampel kelas eksperimen ( $S_1^2$ ) dan kelas kontrol ( $S_2^2$ ) dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

- Menentukan nilai F hitung:  
Nilai F diperoleh dari perbandingan kedua varians, dengan varians yang lebih besar sebagai pembilang:

$$F = \frac{S_{\text{besar}}^2}{S_{\text{kecil}}^2}$$

- Menentukan nilai F tabel:
  - Nilai F tabel diambil pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dengan derajat kebebasan  $df_1 = n_1 - 1$  dan  $df_2 = n_2 - 1$ , dengan  $df_1$  untuk kelompok dengan varians lebih besar dan  $df_2$  untuk kelompok dengan varians lebih kecil (Wahyudin, 2014).
- Kriteria Pengambilan Keputusan:
  - Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka kedua sampel memiliki varians yang homogen.
  - Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka kedua sampel memiliki varians yang tidak homogen.

Langkah-langkah perhitungan dilakukan menggunakan bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel* dengan Fungsi VAR.S untuk mencari Varian, dan fungsi FINV untuk menentukan nilai F tabel.

3) Uji hipotesis

Teknik analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah menganalisa data dengan uji “t”. Ada dua rumus uji t yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis komperatif *independent sample t-test* yaitu dengan rumus *polled varians* dan *separated varians* dengan taraf signifikansi 5%.. Adapun Rumus *Independent sample t-test*, yaitu (Rinaldi Achi et al., 2020):

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$  = rata-rata kelompok 1 (eksperimen)

$\bar{X}_2$  = rata-rata kelompok 2 (kontrol)

$n_1, n_2$  = jumlah sampel masing-masing kelompok

$S_p^2$  = varians gabungan (*pooled variance*), dihitung dengan:

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$S_1^2, S_2^2$  = varians masing-masing kelompok

Derajat bebas (df) =  $n_1 + n_2 - 2$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

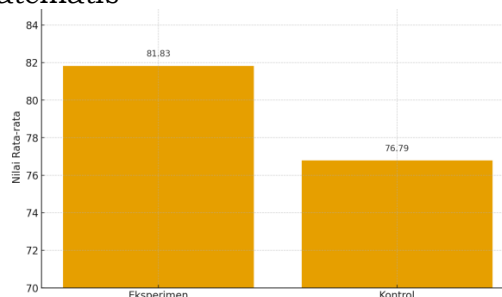
**Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil posttest kemampuan berpikir kritis dengan melibatkan dua kelas, yaitu kelas XI F2B (eksperimen, 40 siswa) yang diajarkan dengan model *Project Based Learning* (PjBL) dan kelas XI F3A (kontrol, 34 Siswa) yang menggunakan metode konvensional. Data kemampuan berpikir kritis matematis diperoleh melalui posttest setelah perlakuan.

Kelas	Jumlah Siswa	Rata-rata	Minimum	Maksimum	Standar Deviasi
Eksperimen	40	81,83	70	97	6,75
Kontrol	34	76,79	63	92	7,54

**Tabel 1. Statistik Deskriptif Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

Berdasarkan Tabel 1, rata-rata nilai kelas eksperimen lebih tinggi (81,83) dibandingkan kelas kontrol (76,79). Nilai tertinggi kelas eksperimen mencapai 97, sedangkan pada kelas kontrol 92. Standar deviasi yang lebih kecil pada kelas eksperimen menunjukkan hasil belajar yang merata. Kita lihat grafik perbandingan Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis



**Gambar 1. Grafik perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

Dari grafik pada Gambar 1, terlihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen yang diajarkan dengan model *project based learning* (81,83) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan konvensional (76,79).

perbedaan rata-rata ini mengindikasikan bahwa penerapan PjBL mampu memberikan hasil belajar yang lebih baik. Selain itu, selisih nilai rata-rata yang cukup jelas menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna, sehingga keterampilan berpikir kritis mereka lebih terasah dibandingkan siswa pada kelas kontrol. Temuan ini memperkuat hasil uji statistik yang menyatakan adanya pengaruh signifikan model PjBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selanjutnya Hasil uji prasyarat data berdistribusi normal:

No.	Kelas	N	$L_{hitung}$ <i>posttest</i>	$L_{tabel}$	Keterangan
1	Eksperimen	40	0,139	0,14	Normal
2	Kontrol	34	0,110	0,152	Normal

**Tabel 2. Hasil Perhitungan Uji Normalitas Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

Berdasarkan tabel 2 hasil perhitungan uji normalitas kemampuan berpikir kritis matematis, hasil post-test untuk kelas eksperimen nilai post-test memiliki data berdistribusi normal. Dimana  $L_{hitung} < L_{tabel}$  ( $0,139 < 0,14$ ), dan kelas kontrol mendapatkan hasil  $L_{hitung} < L_{tabel}$  ( $0,110 < 0,152$ ). Selanjutnya Hasil uji prasyarat data uji homogenitas.

Kelompok	N	Varian	df	F hitung	F kritis (0,05)	P- Value	Keterangan
<b>Eksperimen</b>	40	45,583	39	0,801	0,577	0,252	Homogen
<b>Kontrol</b>	34	56,896	33				

**Tabel 3. Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Kemampuan Berpikir Kritis Matematis**

Tabel 3 Hasil perhitungan uji homogenitas kemampuan berpikir kritis matematis terlihat uji homogenitas varian pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus uji F Fisher (*F-Two-Sample for variance*) melalui bantuan perangkat lunak *Microsoft Excel*. Jika memakai pendekatan manual  $F = \frac{S_{besar}^2}{S_{kecil}^2}$ , Seharusnya varians yang lebih besar (56,896) di pembilang. Jadi  $F = \frac{56,896}{45,584} \approx 1,248$ , dengan  $F = 0,801$  karena menyesuaikan urutan input. Maka output excel bisa dibaca dengan p-value.

Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh P - value sebesar 0,252 dengan taraf signifikansi yang ditetapkan yaitu  $\alpha = 0,05$  ( $0,252 > 0,05$ ), artinya gagal tolak  $H_0$ . Jika dengan  $F_{tabel}$  secara manual  $F = 1,248$ ,  $F_{tabel}$  ( $df_1 = 39$   $df_2 = 34$ )  $\approx 1,84$  dihitung melalui *Microsoft Excel (FINV)* untuk mempermudah perhitungan. Maka diperoleh keputusan  $1,248 < 1,84$ ,  $H_0$  menyatakan bahwa varians kedua kelompok sama (homogen) diterima. Artinya, Varians data kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dianggap homogen.

Dari uji homogenitas ini data dari kedua kelompok memiliki varians yang tidak berbeda secara signifikan, sehingga syarat homogenitas untuk pelaksanaan uji t terpenuhi. Oleh karena itu, selanjutnya dapat dilakukan uji t untuk menguji pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Setelah melakukan uji Normalitas dan Uji Homogenitas, hasil yang didapat berdistribusi normal dan homogen maka syarat uji-t telah terpenuhi, Selanjutnya menggunakan rumus *Independent Sample t-test* untuk pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_p^2 \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Kelas	n	Mean	S <sup>2</sup>	t <sub>hitung</sub>	t <sub>tabel</sub>	Keputusan
Eksperimen	40	81,825	45,584	3,027	1,666	Terdapat Pengaruh
Kontrol	34	76,794	56,896			

**Tabel 4. Hasil Uji Hipotesisi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa**

Berdasarkan hasil tabel diatas  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $3,027 > 1,666$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga bisa disimpulkan terdapat pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis antara kelas eksperimen dan kontrol.

### **Pembahasan**

Penelitian yang dilaksanakan pada siswa kelas XI MAN 2 Model Medan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada mata pelajaran fungsi eksponensial di kelas XI. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Metode ini disebut kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Peningkatan ini dapat dijelaskan karena PjBL memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek pembelajaran yang kontekstual, sehingga mereka terlatih menginterpretasi masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi solusi, dan menyimpulkan secara logis. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Nugroho (Wijayanti, 2023) bahwa PjBL memudahkan siswa menemukan solusi terhadap permasalahan nyata dan menstimulasi adanya keterampilan berpikir kritis. Daniel, (2017) membuktikan adanya perbedaan signifikan kemampuan berpikir kritis antara siswa yang diajarkan dengan PjBL dan siswa yang diajarkan dengan metode tradisional.

Dengan kata lain, model PjBL memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan kontekstual dibandingkan pembelajaran konvensional. Proyek yang dikerjakan siswa bukan hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga menumbuhkan kemandirian, kolaborasi serta mengambil keputusan berbasis data. Oleh karena itu, penerapan model PjBL dapat dijadikan salah satu alternatif strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika, khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di kelas XI MAN 2 Model Medan, maka dapat diambil kesimpulan Terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan model *Project based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini didasarkan pada hasil uji-t dua sampel independen yang menunjukkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 3,027, lebih besar dari  $t_{tabel}$  sebesar 1,666 pada taraf signifikansi 0,05, sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Rata-rata nilai *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen adalah 81,825, sedangkan pada kelas kontrol adalah 76,794. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran model *Project Based Learning* memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agama, K. (2017). *AL-Qur'an & Terjemahan*. Citra Mulia Agung.
- Daniel, F. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Implementasi Project Based Learning (PJBL) Berpendekatan Saintifik. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>
- Daryanto. (2009). *Demonstrasi Sebagai Metode Belajar*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Fauzan, Syafrilianto, & Lubis Maulana Arafat. (2020). *Microteaching di SD/MI*. Kencana Prenadamedia Group.
- Filsaime, D. K. (2008). *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan kreatif*. Prestasi Pustakarya.
- Fitriyani, Houtman, Suroyo, & Saabighoot, Y. A. (2023). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat*, 8, 174–185. <https://doi.org/10.57218/jupeis.vol2.iss3.783>
- Isro'il Ahmad, & Supriyanto. (2020). *Berpikir dan Kemampuan Matematika* (A. Alfian (ed.)). Penerbit JDS.
- Jaya, I. (2019). *Penerapan Statistik Untuk Penelitian Pendidikan*. Kencana.
- Khairani Astri, E., Siburian, J., & Hariyadi, B. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Berkomunikasi Peserta Didik. *Biodik*, 8(1), 51–59. <https://doi.org/10.22437/bio.v8i1.16061>
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Lentera Hati.
- Rinaldi Achi, Novalia, & syazali Muhammad. (2020). *Statistika Inferensial untuk ilmu Sosial dan Pendidikan*. Penerbit IPB Press.
- Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Prestasi Pustaka.
- Wahyudin, D. (2014). *Statistika Pendidikan: Teori dan Aplikasi dalam Penelitian*. Pustaka Setia.
- Wijayanti, T. . (2023). Pengaruh Model Project Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Anak Usia 5-6 tahun di Tk Dharma Wanita Sungai Liuk Kecamatan Pesisir Bukit. *Inovatif: Journal of Social Science Research*, 3(2).
- Zahroh Fathimatuz. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Web Pada Kemampuan Higher Order Thinking Skills (Hots). *Jurnal Phenomenon*, 1(2), 191–203. <https://doi.org/10.53682/marisekola.v1i2.1029>