



Kemampuan Berpikir Kritis melalui Metode Predict-Observe-Explain Berbantuan Aplikasi Kahoot

Afra Siti Annisa Ponna¹, Asep Suratman², Hamdan Sugilar³, Rahayu Kariadinata⁴

^{1,3,4}*Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. Soekarno Hatta, Gedebage Kota Bandung*

²*SMAN 1 Cicalengka, Jl. H. Darham Cikopo No.42, Cicalengka, Kabupaten Bandung*

**hamdansugilar@uinsgd.ac.id*

Received: 12 Maret 2022 ; Accepted: 20 Juni 2022 ; Published: 30 Juni 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.15575/jp.v6i1.166>

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa didalam pembelajaran matematika tergolong masih rendah. Dengan menggunakan Metode PTK, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pembelajaran matematika menggunakan Metode POE berbantuan aplikasi *kahoot* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Subyek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 3 Salah satu SMAN di Kota Bandung. Data yang didapat dari instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis, lembar observasi aktivitas, lembar angket skala sikap, dan wawancara. Hasil analisis data dan pembahasan memiliki kesimpulan bahwa: gambaran aktivitas guru dan siswa yang dikategorikan sangat aktif; hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum menggunakan Metode POE mendapatkan rata-rata sebesar 44,4 dengan kategori rendah; hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah menggunakan Metode POE berbantuan Aplikasi *Kahoot* mengalami peningkatan dari nilai rata-rata Siklus I sebesar 59,12 hingga nilai rata-rata pada Siklus II sebesar 75; gambaran sikap siswa setelah menggunakan Metode POE dengan bantuan aplikasi *Kahoot* yang dikategorikan cukup baik dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Kata Kunci: Metode POE, Berpikir kritis matematis, aplikasi *kahoot*, PTK

Abstract

Students' mathematical critical thinking ability in learning mathematics is still low. By using the CAR method, this research was conducted to find out how mathematics learning using the POE method assisted by Kahoot application was carried out to improve students' mathematical critical thinking skills. The subjects of this study were students of class XI IPA 3 One of the SMAN in Bandung. The data obtained from the test instruments for mathematical critical thinking skills, activity observation sheets, attitude scale questionnaires, and interviews. The results of data analysis and discussion concluded that: a description of the activities of teachers and students who were categorized as very active; the results of students' mathematical critical thinking skills before using the POE method got an average of 44.4 in the low category; the results of students' mathematical critical thinking skills after using the POE Method assisted by the Kahoot Application increased from the average value of Cycle I of 59.12 to the average value of Cycle II of 75; description of students' attitudes after using the POE method with the help of the Kahoot application which is categorized as quite good and can improve students' mathematical critical thinking skills.

Keywords: *POE Method, Student Critical Thinking Skills, kahoot application, CAR*

A. Pendahuluan

Pendidikan memberikan kontribusi yang besar dalam membangun bangsa ini (Mulyani, 2017). Pendidikan merupakan proses mengubah diri sendiri mulai dari yang kecil hingga yang besar. Pendidikan juga merupakan suatu proses humanisasi yang bertujuan untuk terwujudnya manusia yang ideal dengan nilai dan norma yang dianutnya. Didalam Pendidikan terdapat pembelajaran matematika yang tak kalah penting bagi kehidupan sehari-hari manusia (Sundry dkk., 2020). Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang didalam penerapannya memerlukan logika dan abstraksi. Oleh karena itulah berpikir kritis dan kreatif sangat dibutuhkan di dalam matematika (Kariadinata, dkk 2019)(Sobarningsih, dkk 2019).

Dalam menghadapi tantangan dan persaingan di masa sekarang, sangat diperlukannya kualitas manusia yang memiliki kemampuan untuk berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi (Abdullah, 2013). Pembelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan suatu permasalahan. Oleh sebab itu, siswa harus mempunyai kemampuan berpikir secara kritis dalam menghadapi suatu permasalahan. Dalam pembelajaran juga seorang guru haru mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menarik dan tidak membosankan untuk siswa (Rosdiati, 2017). Namun tidak hanya itu, guru juga harus mampu membangkitkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa didalam pembelajaran matematika.

Fakta dilapangan memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih tergolong rendah (Hidayat, 2017). Ini didukung juga dari hasil studi pendahuluan yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Didapatkan hasil bahwa siswa dalam menyelesaikan permasalahan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa masih sulit dilakukan oleh mereka. Ini disebabkan oleh kurangnya latihan terhadap soal-soal kemampuan berpikir kritis matematis. Ditambah lagi dengan pembelajaran yang mengharuskan siswa belajar dari rumah. Pembelajaran pun dilakukan secara konvensional, yaitu dengan Metode Ceramah berbantuan aplikasi *ZOOM Meeting* yang mungkin itu sedikit membosankan bagi siswa. Dan tak jarang juga siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru masih kurang, yang mengakibatkan siswa kurang dalam berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan matematika.

Seorang guru harus dengan tepat dan kreatif mencari atau menggunakan metode pembelajaran yang dapat membangkitkan minat belajar siswa dan membangkitkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan menggunakan Metode POE (*Predict-Observe-Explain*) dalam pembelajaran matematika. Kelebihan dari penggunaan metode ini adalah mampu membuat siswa menjadi semakin aktif, kreatif, dan kritis dalam mengajukan pertanyaan karena adanya prediksi. Karena metode POE

ini ditujukan untuk merangsang siswa agar aktif, belajar pun bisa lebih mudah dan didalam setiap tahapan POE ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi pun bisa di kembangkan (Şevki Ayvaci, 2013).

Kelebihan lain dari penggunaan Metode POE (Atriyanti & Hadisaputro, 2015) adalah metode ini bisa meningkatkan kemampuan siswa dalam memperbanyak pengetahuan, sikap, serta keterampilan yang didasari pada ranah kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Sedangkan menurut (Liew & Treagust, 1998) kelebihan dari metode ini adalah bisa menciptakan kesempatan bagi siswa untuk mengkonstruksi serta mengubah konsepsi mereka sebelumnya sebagai akibat dari kontradiksi dari observasi dan prediksi. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kelebihan dari metode ini adalah metode POE bisa melatih siswa agar menjadi lebih kritis dalam suatu permasalahan dengan adanya prediksi, siswa bisa menguji coba dugaan yang didapat dari prediksi, dan siswa juga bisa menjelaskan hasil eksperimennya. Pembelajaran juga bisa menjadi lebih menarik dan menyenangkan karena siswa lebih berperan aktif selama pembelajaran berlangsung.

Adapun kekurangan dari penggunaan Metode POE ini, menurut (Atriyanti & Hadisaputro, 2015) adalah perlu adanya persiapan yang maksimal terutama yang berhubungan dengan permasalahan yang disajikan dan kegiatan yang dilakukan dalam membuktikan prediksi yang disampaikan siswa, perlu adanya kemampuan dan keterampilan khusus bagi guru sehingga guru dituntut untuk bekerja secara profesional, perlu adanya kemauan dan motivasi guru yang bagus demi keberhasilan proses pembelajaran siswa.

Dengan metode ini juga siswa akan dipancing untuk berpikir secara kritis tentang materi dalam mata pelajaran matematika. Kemudian di tengah pandemic COVID-19 ini , metode ini akan dipadukan dengan aplikasi yang dirasa bisa digunakan di tengah pandemic seperti ini. Aplikasi yang akan digunakan yaitu aplikasi *kahoot*. Aplikasi *kahoot* merupakan aplikasi berbasis *online* yang berupa permainan dalam bentuk *quiz* yang bisa menciptakan proses kegiatan pembelajaran menjadi semakin menarik dan menyenangkan. Selain itu, aplikasi *kahoot* ini bisa membuat guru menjadi lebih mudah dalam proses evaluasi (Maulidah dkk., 2020). Aplikasi *kahoot* ini memiliki kekurangan yaitu apabila adanya permasalahan jaringan/sinyal, pelaksanaan evaluasi menjadi kurang efektif karena penggunaan aplikasi *kahoot* ini mengharuskan untuk *online* atau dilakukan dengan jaringan internet.

Pada penelitian ini, Metode POE ini aka nada tiga tahapan. Tahap pertama yaitu tahap prediksi (*predict*), dimana siswa akan diberikan permasalahan matematika kemudian siswa akan memprediksikan permasalahan tersebut. Selanjutnya tahap kedua yaitu tahap pengamatan (*observe*), dimana siswa akan mengamati suatu permasalahan matematika yang diberikan pada tahapan prediksi, dengan cara menonton beberapa video yang berhubungan dengan permasalahan tersebut, kemudian siswa mengaitkan hasil prediksi dan observasi nya. Dan

tahapan terakhir yaitu tahapan menjelaskan (*explain*), dimana siswa menyimpulkan dan menjelaskan hasil prediksi dan pengamatannya mengenai permasalahan matematika yang diberikan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan penggunaan Metode *Predict-Observe-Explain* berbantuan Aplikasi *kahoot* di dalam pembelajaran matematika. Dengan indikator kemampuan berpikir kritis yang digunakan (Paradesa, 2017) yaitu sebagai berikut: Kemampuan Menggeneralisasi; Kemampuan Mengidentifikasi; Kemampuan Merumuskan Masalah ke dalam Model Matematika; Kemampuan Mereduksi dengan prinsip; Kemampuan Mengkonstruksi Argumen

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode penelitian yang digunakan yaitu dengan metode penelitian tindakan kelas (PTK). Sumber data dalam penelitian ini ada dua yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif didapat dari hasil observasi aktivitas guru dan siswa, lembar angket skala sikap, dan wawancara. Sedangkan data kuantitatif didapat dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 13 Bandung, yaitu di jenjang kelas XI tahun ajaran 2021/2022, tepatnya di Kelas XI IPA 3. Waktu dilaksanakannya penelitian yaitu di mulai dari akhir bulan Agustus hingga awal bulan Oktober. Terdapat dua siklus dalam penelitian ini. Dimana setiap siklus terdapat tiga tahapan sesuai dengan metode PTK yang dikembangkan oleh (Kemmis & McTaggart, 2006) yaitu tahap perencanaan, tahap pengamatan dan pelaksanaan, dan tahap refleksi.

Untuk menganalisis observasi aktivitas guru dan siswa akan digunakan rumus (Gunawan, 2020):

$$\text{Skor per poin} = \frac{\text{jumlah siswa penilaian 'ya'}}{\text{Jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Observasi aktivitas guru akan dianalisis menggunakan rumus:

$$\text{Skor} = \frac{\text{jumlah indikator yang teramati}}{\text{jumlah seluruh indikator yang teramati}} \times 100\%$$

Dengan kriteria sebagai berikut (Purwanto, 2013):

Tabel 1. Kriteria Persentase Aktivitas

Persentase	Kategori
75% – 100%	Sangat Aktif
65% – 74%	Aktif
56% – 64%	Cukup Aktif
0% – 55%	Kurang Aktif

Untuk melihat apakah adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, akan dianalisis dengan menggunakan rumus (Hake, 1999). Dengan kriteria sebagai berikut:

$$N_{\text{gain}} = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

Dalam menghitung nilai persentase kemampuan berpikir kritis matematis siswa akan digunakan rumus sebagai berikut (Karim & Normaya, 2015):

$$\text{Nilai persentase} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor total}} \times 100\%$$

Dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria N-Gain

Skor N_{gain}	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Tabel 3. Kategori Persentase Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Interpretasi (%)	Kategori
$81,25 < x \leq 100$	Sangat Tinggi
$71,5 < x \leq 81,25$	Tinggi

$62,5 < x \leq 71,5$	Sedang
$43,75 < x \leq 62,5$	Rendah
$0 < x \leq 43,75$	Sangat Rendah

Untuk menganalisis hasil angket skala sikap akan digunakan rumus berikut (Mawaddah & Anisah, 2015):

$$Skor = (nSS \times 5) + (nS \times 4) + (nN \times 3) + (nTS \times 2) + (nSTS \times 1)$$

Rentang Skala Likert adalah sebagai berikut:

$$Indeks (\%) = \frac{Skor\ total}{Skor\ maksimum} \times 100\%$$

Kriteria dari hasil indeks skala likert yaitu seperti pada tabel dibawah:

Tabel 4. Kriteria Skala Likert

Interpretasi (%)	Kategori
0% – 19,99%	Tidak Baik
20% – 39,99%	Kurang Baik
40% – 59,99%	Cukup Baik
60% – 79,99%	Baik
80% – 100%	Sangat Baik

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

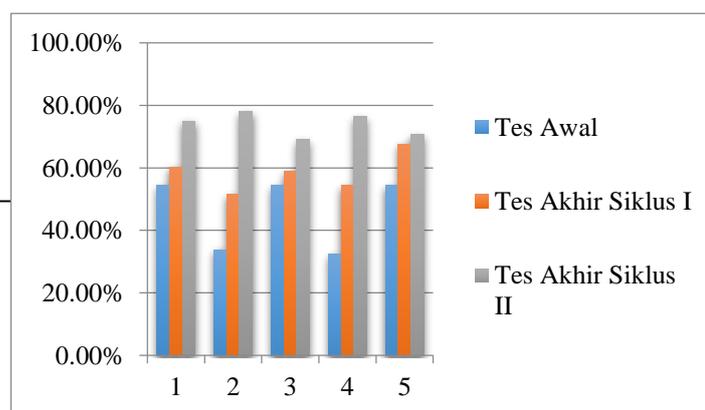
Dalam penelitian ini akan menghasilkan hasil observasi aktivitas guru dan siswa, hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum penggunaan Metode POE dan sesudah penggunaan Metode POE, hasil analisis angket skala sikap, serta hasil wawancara siswa. Hasil observasi aktivitas guru pada Siklus I tepatnya pada pertemuan pertama Siklus I ini mendapatkan hasil persentase sebesar 71,43% dengan kategori aktif. Masih ada indikatif yang tidak terlaksana/dilakukan dengan baik. Pada pertemuan selanjutnya yaitu pada pertemuan

kedua pada Siklus I ini didapatkan hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Sehingga pada Siklus I ini didapat rata-rata persentase sebesar 85,72% dengan kategori sangat aktif.

Hasil observasi aktivitas guru pada Siklus II mendapatkan hasil sebagai berikut. Pada pertemuan pertama Siklus II didapat hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Dan pada pertemuan kedua Siklus II ini mendapatkan hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Sehingga pada Siklus II ini didapat rata-rata persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Adapun hasil observasi aktivitas siswa. Pada Siklus I, tepatnya pada pertemuan pertama Siklus I ini, didapatkan hasil persentase sebesar 65,29% dengan kategori aktif. Sementara pada pertemuan kedua Siklus I didapat hasil persentase sebesar 95,29% dengan kategori sangat aktif. Sehingga pada Siklus I ini didapatkan rata-rata persentase sebesar 80,29% dengan kategor sangat aktif. Masih terdapat kendala dalam pelaksanaannya.

Hasil observasi aktivitas siswa pada Siklus II, tepatnya pada pertemuan pertama Siklus II didapatkan hasil persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Pada pertemuan kedua didapatkan persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Sehingga pada Siklus II ini mendapatkan rata-rata persentase sebesar 100% dengan kategori sangat aktif. Selanjutnya hasil analisis tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Terdapat tiga tes, yaitu Tes Awal, Tes Akhir Siklus I, dan Tes Akhir Siklus II. Hasil Tes Awal Siswa mendapatkan rata-rata sebesar 44,4 dengan kategori rendah. Sementara untuk persentase ketercapaian indicator kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebesar 45,89% dengan kategori rendah.

Hasil Tes Akhir Siklus I mendapatkan nilai rata-rata sebesar 59,12 dengan kategori rendah. Sementara untuk persentase ketercapaian indicator kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebesar 58,52% dengan kategori rendah. Sehingga Siklus I belum mencapai indicator keberhasilan. Ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Hendrawati, 2014) yang mendapatkan hasil pada Siklus I belum mencapai target yang diharapkan, maka diperlukan penelitian lanjutan ke Siklus II. Selanjutnya hasil Tes Akhir Siklus II mendapatkan nilai rata-rata sebesar 70 dengan kategori tinggi. Sementara untuk persentase ketercapaian indicator kemampuan berpikir kritis matematis sebesar 73,82% dengan kategori tinggi. Untuk lebih ringkasnya, hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa akan disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Per-Indikator

Keterangan gambar

- 1 : Kemampuan Menggeneralisasi
- 2 : Kemampuan Mengidentifikasi
- 3 : Kemampuan Merumuskan Masalah Matematika kedalam Bentuk Model Matematika
- 4 : Kemampuan Mendeduksi Prinsip
- 5 : Kemampuan Mengkonstruksi Argumen

Adapun tabel nilai rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa disajikan dalam tabel dibawah ini:



Gambar 2. Perbandingan Skor Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Setiap Siklus

Sedangkan perbandingan untuk hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa disajikan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 5. Perbandingan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Setiap Siklus

	Tes Awal	Tes Akhir Siklus I	Tes Akhir Siklus II
Skor Rata-Rata Tes	44,4	59,12	75
Skor Maksimal	100	100	100
N_{gain}	0,3	0,4	Meningkat

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa setiap siklus nya mengalami peningkatan dengan kategori peningkatan berada di kategori sedang. Hasil analisis angket skala sikap menunjukkan bahwa siswa cukup baik dalam menerima pembelajaran matematika menggunakan Metode POE berbantuan aplikasi *kahoot!* guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Persentase rata-rata hasil analisis angket skala sikap memperoleh angka sebesar 59,7% yang berada pada kategori cukup baik. Ini memiliki arti bahwa siswa cukup antusias dalam menerima pembelajaran matematika menggunakan Metode POE (*Predict, Observe, Explain*) berbantuan aplikasi *kahoot!*.

Adapun hasil dari wawancara yang dilaksanakan oleh peneliti pada salah satu siswa kelas XI IPA 3. Siswa merespon dengan cukup baik pembelajaran matematika menggunakan Metode POE ini. Walaupun terdapat kendala diawal dimulainya pembelajaran menggunakan metode ini, namun siswa tetap antusias dalam diskusi. Hanya saja menurut siswa metode ini akan semakin baik jika dilakukan pada pembelajaran tatap muka. Diskusi sedikit terkendala dikarenakan siswa harus berkelompok dengan teman-teman yang belum pernah bertemu sebelumnya. Untuk solusi yang diberikan adalah agar dipersiapkan secara lebih matang lagi agar tidak ada kendala pada saat diskusi. Ini didukung oleh kesimpulan yang diberikan oleh (Muna, 2017) yang mengatakan bahwa penggunaan Metode POE ini bisa membuat siswa lebih memahami konsep materi yang sedang dipelajari.

D. Simpulan

Penggunaan Metode POE berbantuan aplikasi *kahoot!* dapat dikatakan efektif digunakan di dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan hasil observasi aktivitas guru dan siswa terlihat bahwa guru dan siswa sangat aktif didalam pembelajaran dengan penggunaan Metode POE berbantuan aplikasi *kahoot!* ini. Ini diperkuat juga dengan hasil analisis angket skala sikap siswa dan hasil wawancara dengan siswa. Siswa berpendapat bahwa penggunaan metode ini bisa membangkitkan kemampuan berpikir kritis matematis mereka. Namun terdapat beberapa kendala dalam pelaksanaannya, yaitu adanya masalah jaringan, kemudian masih canggungnya siswa berinteraksi dengan teman-teman kelompoknya karena belum pernah berinteraksi sebelumnya. Adapun peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan

menggunakan Metode POE berbantuan aplikasi *kahoot* dilihat dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil Tes Awal didapatkan rata-rata sebesar 44,4, selanjutnya pada Tes Akhir Siklus I didapatkan rata-rata sebesar 59,12, dan pada Tes Akhir Siklus II terlihat adanya peningkatan dengan hasil rata-rata sebesar 75.

Daftar Pustaka

- Abdullah, I. H. (2013). Berpikir Kritis Matematik. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika Vol. 2, No. 1, April 2013 ISSN 2089-855X*, 2(1), 66–75.
- Atriyanti, Y., & Hadisaputro, S. (2015). Penerapan Model Pembelajaran POE untuk Meningkatkan Ketercapaian Kompetensi Dasar Siswa. *Chemistry in Education*, 4(2252).
- Gunawan, I. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Daring Peserta Didik Selama Pandemi Covid-19 Melalui Pemanfaatan Fitur Aplikasi Zoom Di Sd Negeri 77 Palembang. *Inovasi Sekolah Dasar*, 7(2), 152–163.
- Hake, R. R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. *American Educational Reasearch Association*. <https://web.physics.indiana.edu/sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Hendrawati, T. (2014). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Model Pembelajaran Discovery Learning*. 1–30.
- Hidayat, W. (2017). *Kemampuan berpikir kritis matematis dan kepercayaan diri siswa sma*. 2, 116–122.
- Kariadinata, R., Yaniawati, R. P., Sugilar, H., & Riyandani, D. (2019). Learning motivation and mathematical understanding of students of islamic junior high school through active knowledge sharing strategy. *Infinity Journal*, 8(1), 31–42.
- Karim, & Normaya. (2015). KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL JUCAMA DI SEKOLAH MENENGAH PERTAMA. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(April), 92–104.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2006). Participatory action research and the public sphere. In *Educational Action Research* (Vol. 14, Issue 4, pp. 459–476). <https://doi.org/10.1080/09650790600975593>
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. (1998). *The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Tasks in Diagnosing Students ' Understanding of Science and in Identifying their levels of Science and in Identifying Their Levels of Achievement*. 1–21.
- Maulidah, E., Syaf, A. H., Rachmawati, T. K., & Sugilar, H. (2020). Berpikir kritis matematis dengan kahoot. *Jurnal Analisa*, 6(1), 19–27. <https://doi.org/10.15575/ja.v6i1.8516>
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan) di SMPn Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 166–175. <https://doi.org/10.20527/edumat.v3i2.644>
- Mulyani, R. (2017). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Melalui Implementasi Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Predict Observe Explain*. 5(2), 2013–2018. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v5i2.9810>
- Muna, I. A. (2017). Model Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses IPA. *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 5(1), 74–91.
- Paradesa, R. (2017). Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Pada Matakuliah Matematika Keuangan. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 1(2), 306–325.
- Purwanto, N. (2013). *Evaluasi Pengajaran*. Remaja Rosadakarya.
- Rosdiati. (2017). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Sosial, Sains Dan Humaniora (SG-JPSSH)*, 3(2), 1–15. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/suaraguru/article/view/3608/2129>

- Şevki Ayvacı, H. (2013). Investigating the effectiveness of predict-observe-explain strategy on teaching photo electricity topic. *Journal of Baltic Science Education*, 12(5), 548–565.
- Sobarningsih, N., Sugilar, H., & Nurdiansyah, R. (2019). Analisis Implementasi Standar Proses Pembelajaran Guru Matematika. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 67-84.
- Sundry, P., Jatmiko, A., & Widyastuti, R. (2020). METAPHORICAL THINKING APPROACH WITH GOOGLE CLASSROOM: ITS EFFECT TOWARDS STUDENTS' METAPHORICAL THINKING BERBANTU GOOGLE CLASSROOM: *Indonesian Journal Of Science And Mathematics Education*, 03(March), 37–47. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v3i1.5900>