

COMPARISON OF THE MATHEMATICAL CRITICAL THINKING ABILITIES OF STUDENTS LEARNING USING THE M-APOS MODEL AND THE EXPOSITORY MODEL

Wike Gusnafia^{1*}, Yulia², dan Christina Khaidir³

^{1,2,3} Program Studi Tadris Matematika FTK, UIN Imam Bonjol Padang

*e-mail 0047.wikegusnafia@gmail.com, yulia@uin.ac.id, christinakhaidir@uinib.ac.id

Articel Received: 18/08/2024; Accepted: 06/09/2024

ABSTRACT

Comparing the mathematical critical thinking skills of students who learn through the M-APOS model and expository is the purpose of this research. This study is a pseudo-experiment with a randomized control group only design. The population of this study is all students of grade VIII of SMPN 1 Padang Panjang City, class VIII E as an experimental class and class VIII D as a control class. The mathematical critical thinking ability test is a research instrument that is analyzed using a t-test. The results of the critical thinking test of the experimental class were 77.13 and the control class was 65.87. Test the hypothesis with a t-test, a 95% confidence interval is obtained a t-value of 2.808 and a t-table value of 1.67. It can be concluded that the mathematical critical thinking ability of students who learn using the M-APOS learning model is higher than the mathematical critical thinking ability of students who learn with expository learning in grade VIII of SMPN 1 Padang Panjang City.

Keywords: M-APOS, Expositori, Mathematical Critical Thinking

ABSTRAK

Membandingkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar melalui model M-APOS dan ekspositori merupakan tujuan penelitian ini. Penelitian ini adalah eksperimen semu dengan *randomized control group only design*. Populasi penelitian ini seluruh peserta didik kelas VIII SMPN 1 Kota Padang Panjang kelas VIII E sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol. Tes kemampuan berpikir kritis matematis merupakan instrumen penelitiannya yang dianalisis menggunakan uji-t. Hasil tes berpikir kritis kelas eksperimen 77.13 dan kelas kontrol 65.87. Uji hipotesis dengan uji-t, selang kepercayaan 95% diperoleh $t_{hitung}(2.808) > t_{tabel}(1.67)$. Dapat disimpulkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran M-APOS lebih tinggi dari pada kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar dengan pembelajaran ekspositori di kelas VIII SMPN 1 Kota Padang Panjang.

Kata Kunci : M-APOS, Ekspositori, Berpikir Kritis Matematis

A. PENDAHULUAN

Matematika memainkan peranan penting dalam membangun pengetahuan dasar peserta didik. Dengan belajar matematika peserta didik diharapkan mampu memikirkan, merencanakan, menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya dikemudian hari. Berbagai persoalan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari seperti persoalan keuangan, persoalan wilayah, persoalan waktu harus mampu diselesaikan peserta didik. Solusi dari berbagai persoalan tersebut harus logis, kritis, sistematis serta sesuai dengan harapan. Kemampuan menyelesaikan masalah secara logis, sistematis dan kritis tersebut bisa diperoleh peserta didik melalui belajar matematika (Susanto & Ariadi, 2017).

Kemampuan dalam matematika disebut juga dengan kemampuan matematis, kemampuan matematis adalah kemampuan untuk menghadapi permasalahan, baik dalam matematika ataupun kehidupan nyata. Kemampuan matematis terdiri dari penalaran

matematis, komunikasi matematis, pemecahan masalah matematis, pemahaman konsep, pemahaman matematis, berpikir kreatif dan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis adalah penggunaan strategis dari serangkaian keterampilan penalaran untuk mengembangkan bentuk pemikiran reflektif yang pada akhirnya akan mengoptimalkan dirinya sendiri, termasuk komitmen yang didasarkan pada hasil pengambilan keputusan dan mencari solusi terbaik dari suatu pemecahan masalah. Sejalan dengan penelitian (Rosmaini, 2023) bahwa berpikir kritis dalam matematika adalah kemampuan dan disposisi untuk memasukan pengetahuan sebelumnya, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menggeneralisasi, membuktikan, atau mengevaluasi situasi matematika yang tidak dikenal secara reflektif.

Kemampuan berpikir kritis merupakan proses psikologis yang meliputi kemampuan untuk mengajukan pertanyaan, menyediakan dan menganalisis argumen, observasi, hipotesis, deduksi dan induksi, evaluasi, keputusan dan implementasi tindakan (Muahor & Yulianto, 2023). Berdasarkan penjelasan tersebut peran yang diberikan pada kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang harus dikuasai saat belajar matematika.

Berdasarkan observasi yang telah yang telah dilakukan diperoleh beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika. Ketika proses pembelajaran matematika pendidik telah berupaya melaksanakan pembelajaran dengan baik, akan tetapi masih belum optimal sehingga peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. Peserta didik lebih sering mengalami kesulitan dalam memahami soal dan menentukan model matematika dikarenakan peserta didik kurang mampu memahami soal dengan cermat sehingga informasi-informasi yang penting tidak digunakan dalam penyelesaian soal. Banyak kalangan peserta didik menganggap belajar adalah aktifitas yang tidak menyenangkan, duduk berjam-jam dengan mencurahkan perhatian dan pikiran pada suatu pokok bahasan, baik yang disampaikan pendidik maupun yang sedang dihadapi di meja belajar (Yulia & Markis, 2017).

Dalam proses pembelajaran pendidik hanya memberikan materi pokok saja, memberikan rumus dasar yang telah diajarkan dan memberikan contoh soal yang dasar saja. Hal ini dilakukan karena menimbang waktu yang tersedia terbatas dan tidak sesuai dengan materi yang banyak. Sehingga peserta didik belum mampu memahami dan mengumpulkan data dari informasi yang ada, tidak mengetahui hubungan dari data dan informasi yang diperoleh, memilih strategi yang tidak tepat dalam penyelesaian masalah dan belum mampu memberikan kesimpulan yang tepat. Dalam pembelajaran dikelas pendidik ternyata hanya memakai model pembelajaran ekspositori, yang mana model pembelajaran ini masih berpusat kepada pendidik dan tidak melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran didalam kelas.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis adalah menerapkan model pembelajaran M-APOS (*Action, Process, Object, Schema*). Model pembelajaran M-APOS merupakan sebuah modifikasi dari teori APOS. Teori APOS (*Action, Process, Object, Schema*) merupakan suatu teori pembelajaran yang didasarkan pada teori konstruktivisme. Teori ini menganggap bahwa pemahaman dan pengetahuan matematika peserta didik merupakan suatu kecenderungan untuk menanggapi situasi masalah matematis yang dialami, kemudian merefleksikannya ke dalam konteks sosial. Setelah itu, peserta didik mengkonstruksi ide-ide matematika melalui aksi, proses, dan objek matematika. Pada tahap proses peserta didik telah melakukan aksi berulang kali sehingga ia telah melakukan proses menemukan konsep. Konsep tersebut sudah berada dalam ingatannya sehingga tidak memerlukan lagi stimulus dari luar (Sari & Hoiriyah, 2021)

Selain itu, peserta didik juga dilatih untuk membuktikan teori, memberikan contoh dan menyelesaikan masalah matematis pada tahap skema. Tentunya hal tersebut mampu membuat kemampuan berpikir pada peserta didik lebih berkembang dalam memecahkan masalah.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Akbar Syam pada tahun 2021 dengan judul "Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran M-APOS dan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pokok Bahasan Bentuk Pangkat, Akar, dan Logaritma pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Sinjai" berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa model pembelajaran M-APOS dapat membantu peserta didik dalam kemampuan berpikir dan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran (Syam, 2021).

Berdasarkan hal tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang belajar dengan model M-APOS lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis peserta didik yang belajar dengan model ekspositori.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experimental research*) dengan *randomized control group only design*, Dimana dipilih dua kelas sampel yaitu sebagai kelas eksperimen dan kontrol. Pada kelas eksperimen diberikan perlakuan tertentu dalam jangka waktu tertentu, kemudian kedua kelas ini dikenai pengukuran yang sama (UMAR, 2022). Hutasuhut mengartikan populasi sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Hutasuhut, 2022) jadi, dalam penelitian ini seluruh peserta didik kelas VIII SMPN 1 Kota Padang Panjang. Selanjutnya data awal di analisis dengan uji normalitas, uji homogenitas dan kesamaan rata-rata. Sehingga dapat dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *random sampling* dan sampel terpilih yaitu kelas VIII.E berjumlah 32 peserta didik sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII.D berjumlah 30 peserta didik sebagai kelas kontrol. Prosedur penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, mempersiapkan semua yang diperlukan dalam penelitian seperti menentukan jadwal penelitian, sampel penelitian dan instrument penelitian. Tahap pelaksanaan, melaksanakan proses pembelajaran di kelas eksperimen dengan model M-APOS dan kelas kontrol dengan model ekspositori dan pada tahap akhir, memberikan tes akhir kemampuan berpikir kritis matematis, mengolah data kelas eksperimen dan kelas kontrol dan memberikan kesimpulan yang diperoleh.

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa soal tes uji kemampuan berpikir kritis matematis sebanyak 3 soal *essay* dengan setiap soalnya telah memuat semua indikator berpikir kritis, kemudian melakukan uji coba soal di kelas yang bukan kelas eksperimen dan kontrol sehingga dapat dianalisis daya pembeda soal, indeks kesukaran soal reliabilitas soal dan klasifikasi soal setelah soal di analisis baru dilakukan pelaksanaan tes di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Analisis data pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik dinilai dari tes akhir, sehingga diperoleh rata-rata hasil

belajar masing-masing kelas, simpangan baku (S), dan variansi (s^2) . Untuk analisis data tes akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji-t dalam menganalisis data melakukan langkah-langkah yaitu, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil deskripsi data yang diperoleh berdasarkan tes kemampuan berpikir kritis matematis yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistika Deskriptif Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Kelas Sampel	N	\bar{x}	X_{max}	X_{min}	S_i	S_i^2	Peserta didik yang tuntas
Eksperimen	32	77.13	100	44	.32	4.70	19
Kontrol	30	65.87	100	41	16.24	3.73	10

Berdasarkan tabel 1 di atas, diperoleh informasi bahwa rata-rata tes kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pada kelas kontrol di mana peserta didik yang mendapat nilai ≥ 75 pada kelas eksperimen lebih banyak daripada kelas kontrol, ini artinya nilai peserta didik pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Dilihat dari standar deviasi (simpangan baku), kelas eksperimen memiliki standar deviasi yang lebih kecil dibandingkan dengan kelas kontrol, artinya nilai peserta didik pada kelas eksperimen lebih seragam dan lebih baik daripada kelas kontrol. Jadi dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) lebih tinggi ditinjau dari kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik, diberikan soal tes kemampuan berpikir kritis matematis. Soal yang digunakan berbentuk uraian sebanyak 3 butir soal. Kemampuan berpikir kritis matematis dalam penelitian ini dilihat dari 4 indikator kemampuan berpikir kritis matematis, yaitu: Interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi. Hasil rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik masing-masing indikator disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Skor Peserta Didik Setiap Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Indikator	Nilai Rata-Rata	
		Eksperimen	Kontrol
1.	Interpretasi	81.25	77
2.	Analisi	75.75	55.58
3.	Evaluasi	75	75
4.	Inferensi	75.5	54.33
	Rata-Rata	77.13	65.87

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat rata-rata skor setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata skor untuk setiap indikator kemampuan berpikir kritis matematis lebih tinggi daripada kelas kontrol. Berikut analisis data kemampuan berpikir peserta lebih rinci dapat dilihat melalui masing-masing indikator kemampuan berpikir kritis matematis yaitu:

a. Interpretasi

Berdasarkan hasil tes akhir terlihat bahwa rata-rata indikator interpretasi kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Pada saat proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object,*

Schema) pada tahap process peserta didik telah mengumpulkan informasi yang telah mereka dapat dari berbagai sumber sehingga bisa membuat data-data yang ada baik dalam soal maupun LKPD. Pada indikator ini peserta didik wajib mampu mengetahui permasalahan yang ada untuk dapat menuliskan semua unsur atau data yang diberikan dalam soal serta data yang ditanyakan dalam soal (Kurniawati & Ekayanti, 2020). Sedangkan dikelas kontrol karena peserta didik belum bisa menuliskan apa yang diketahui dalam soal bahkan belum bisa mengingat konsep yang diberikan tanpa adanya arahan dari pendidik.

b. Analisis

Berdasarkan hasil tes akhir terlihat bahwa rata-rata indikator analisis kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Pada saat proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) pada tahap process dan object peserta didik telah dapat menyelesaikan permasalahan dan menuliskannya ke dalam model matematika sehingga menyusun strategi dalam proses pemecahan. Pada indikator analisis, peserta didik wajib melakukan pemodelan matematika dari masalah yang terdapat dalam soal dan wajib menemukan apa saja hubungan anatara data yang terdapat dalam soal maupun data yang belum diketahui (Rachmantika & Wardono, 2019) . Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik masih bingung dalam memahami soal.

c. Evaluasi

Berdasarkan hasil tes akhir terlihat bahwa rata-rata indikator evaluasi kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Pada saat proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) terdapat langkah Action, Process, Object dan schema dalam setiap langkah tersebut peserta didik dapat membuat strategi dalam menyelesaikan soal yang diberikan adanya LKPD dan kegiatan latihan membuat peserta didik terbiasa menyelesaikan permasalahan dengan tepat sesuai dengan strategi yang benar. Pada indikator ini peserta didik penting untuk mempertahankan rencana yang telah dibuat sebelumnya. Namun jika rencana ataupun solusi lain agar masalah tersebut dapat terselesaikan (Rokhaeni, 2016). Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik cenderung hanya mendengarkan pendidik tidak bertanya bahkan pasif dalam kegiatan pembelajaran membuat tujuan pembelajaran terkadang susah tercapai.

d. Inferensi

Berdasarkan hasil tes akhir terlihat bahwa rata-rata indikator inferensi kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Pada saat proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) pada langkah action, process, object dan schema kelas eksperimen telah melakukan diskusi dan juga mengerjakan latihan yang ada dengan soal yang realistis sehingga peserta didik mampu menarik kesimpulan dari pembelajaran yang diberikan dengan tepat dan sesuai konteks(Fajri, 2020) . Sedangkan pada kelas kontrol peserta didik belum bisa membuat kesimpulan dengan tepat sebab kurangnya pemahaman yang mereka dapatkan.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan Kesimpulan bahwa kemampuan berpikir matematis peserta didik yang belajar dengan model pembelajaran M-APOS (*Modification, Action, Process, Object, Schema*) lebih tinggi dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang belajar dengan model

pembelajaran ekspositori di kelas VIII SMP N 1 Kota Padang Panjang Tahun pelajaran 2023/2024. Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas eksperimen yaitu 77.13 sedangkan pada kelas kontrol rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yaitu 64.87.

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti menyarankan beberapa hal sebagai berikut, pendidik diharapkan dapat dijadikan alternatif model pembelajaran matematika yang diterapkan pendidik untuk meningkatkan kemampuan pemahaman berpikir kritis matematis peserta didik, peserta didik diharapkan memperoleh pengalaman pembelajaran yang menyenangkan, efektif, menarik, bagi peneliti berikutnya untuk melakukan penelitian model pembelajaran M-APOS pada kemampuan matematika lainnya dan dapat mengolah kelas dengan baik dan kepada para pembaca diharapkan agar hasil penelitian ini dijadikan sebagai salah satu wadah untuk memperkaya wawasan yang telah dimiliki.

E. ACKNOWLEDGMENTS

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Terutama, penulis berterima kasih kepada Program Studi Tadris Matematika, FTK, UIN Imam Bonjol Padang atas dukungan, fasilitas dan sumber daya yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dukungan, masukan dan saran selama proses penelitian. Penghargaan dan rasa hormat yang mendalam juga penulis haturkan kepada keluarga atas doa dan motivasi yang tiada henti.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Fajri, P. (2020). *Pengaruh Model Modifikasi-Apos Terhadap Kemampuan Penalaran*. 4(2), 192–201.
- Hutasuhut, S. H. (2022). Peranan Statistika Dalam Penelitian Pendidikan Matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 7(2), 60–69. <https://doi.org/10.30743/mes.v7i2.5186>
- Kurniawati, D., & Ekayanti, A. (2020). Pentingnya Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(2), 107–114. [10.31604/ptk.v3i2.107-114](https://doi.org/10.31604/ptk.v3i2.107-114)
- Muahor, M., & Yulianto, D. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa. *Geomath*, 2(2), 65. <https://doi.org/10.55171/geomath.v2i2.868>
- Rachmantika, A. R., & Wardono. (2019). Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2(1), 441.
- Rokhaeni, A. (2016). Pendekatan M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Sigma Didaktika*, 4(1), 12–16.
- Rosmaini, R. (2023). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(2), 869–879. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i2.4767>



- Sari, D. M., & Hoiriyah, D. (2021). Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran M-APOS. *Logaritma: Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 9(02), 211–226. <https://doi.org/10.24952/logaritma.v9i02.4525>
- Susanto, A., & Ariadi, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pembelajaran Matematika di Kelas VIII SMPN 28 Padang. *Math Educa Journal*, 1(2), 225–236. <https://doi.org/10.15548/mej.v1i2.29>
- Syam, A. (2021). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran M-APOS dan Model Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Pokok Bahasan Bentuk Pangkat, Akar, dan Logaritma pada Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Sinjai. *Educatif Journal of Education Research*, 2(4), 209–217. <https://doi.org/10.36654/edukatif.v2i4.197>
- UMAR, N. (2022). Metode Penelitian Kuantitatif. *Google Books, April 2022*, 110.
- Yulia, Y., & Markis, T. M. (2017). Penerapan Strategi Pembelajaran Aktif Tipe Inquiring Mind Want to Know untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematis. *Math Educa Journal*, 1(2), 168–174. <https://doi.org/10.15548/mej.v1i2.24>