

Eksperimentasi Model Pembelajaran M-APOS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII Pada Materi Penyajian Data Di SMP N 1 Kaliwungu Kudus

Khoirun Nisa Asti Fara¹, Nanang Nabhar Fakhri Auliya²

^{1,2} Institut Agama Islam Negeri Kudus, Kudus, Jawa Tengah

Abstrak: Penelitian ini ditujukan untuk (1) Mengetahui mana yang berdampak lebih baik antara model pembelajaran M-APOS atau model pembelajaran langsung terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. (2) Mengetahui mana yang berdampak lebih baik antara model pembelajaran M-APOS atau model pembelajaran langsung terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Metode yang digunakan adalah kuantitatif. Jenis penelitian *Quasi Experimental Design* dengan menggunakan *Posttest-Only Control Design*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel terpilih adalah VII G sebagai kelas kontrol dengan model langsung dan kelas VII H sebagai kelas eksperimen dengan model M-APOS dalam belajar. Instrumen yang dipakai untuk menghimpun data adalah observasi dan tes. Berdasarkan hasil pengujian keduanya dapat diberikan simpulan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Model M-APOS terbukti berdampak lebih baik dan berpengaruh daripada model pembelajaran langsung terhadap kemampuan memecahkan masalah maupun mengkomunikasikan matematika siswa Kelas VII pada materi penyajian data di SMP N 1 Kaliwungu Kudus.

Kata Kunci : Model Pembelajaran M-APOS, Model Pembelajaran Langsung, Kemampuan Pemecahan Masalah, Kemampuan Komunikasi Matematis.

DOI:

<https://doi.org/10.47134/ppm.v1i4.930>

*Correspondence: Khoirun Nisa Asti Fara

Email: faraknaf@gmail.com

Received: 15-06-2024

Accepted: 22-07-2024

Published: 29-08-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: This research is aimed at (1) Knowing which has a better impact between the M-APOS learning model or the direct learning model on students' problem solving abilities. (2) Find out which has a better impact, the M-APOS learning model or the direct learning model on students' mathematical communication skills. The method used is quantitative. This type of research is Quasi Experimental Design using Posttest-Only Control Design. Sampling in this study used a cluster random sampling technique. The selected samples were VII G as the control class with a direct model and class VII H as the experimental class with the M-APOS model in learning. The instruments used to collect data are observation and tests. Based on the results of both tests, it can be concluded that H_0 is rejected and H_1 is accepted. The M-APOS model has been proven to have a better and more influential impact than the direct learning model on the ability to solve problems and communicate mathematics in Class VII students on data presentation material at SMP N 1 Kaliwungu Kudus.

Keywords: M-APOS Learning Model, Direct Learning Model, Problem Solving Ability, Mathematical Communication Ability.

Pendahuluan

Matematika adalah salah satu contoh ilmu universal, ratu dan pembantu ilmu pengetahuan. (Wahyudi et al., 2018) Matematika menjadi perihal wajib pada setiap jenjang pendidikan, dimulai sejak pendidikan dasar pada usia dini hingga pendidikan tingkat tinggi. Pada dasarnya, matematika dibentuk dari munculnya permasalahan. Masalah diberikan kepada peserta didik upaya melihat seberapa jauh mereka berpikir dalam menghadapi masalah dan untuk melatih mereka dalam membuat keyakinan dalam diri mereka dalam menemukan jawaban yang tepat.

Namun, kemudahan dalam menyelesaikan permasalahan/persoalan tidak akan berlangsung begitu saja. Adanya kemampuan dalam menyelesaikannya akan menjadi faktor utama kemudahan di dalam permasalahan/persoalan. Untuk memunculkan keindahan bermatematika dibutuhkan alat upaya meningkatkan kemampuan matematika tersebut. *National Council of Teachers of Mathematic (NCTM)* memberikan pendapatnya bahwa untuk dapat faham dan menyelesaikan persoalan matematik memerlukan daya matematis (*mathematical power*), seperti pengeksplorasi (*exploration*), melogiskan alasan (*reasoning*), menyelesaikan masalah (*problem solving*), mengkomunikasikan solusi (*communication*), mengaitkan (*connection*), dan keterampilan intelektual lainnya. (Maulyda, 2020) Keterampilan matematis tersebut dapat meminimalisir permasalahan dalam pemahaman pembelajaran pada peserta didik.

Berdasarkan beberapa analisa yang dilaksanakan, ditemukan permasalahan di Indonesia pada saat ini yaitu rendahnya kemampuan dalam matematik, dimana dibuktikan penilaian *Programme of International Student Assesment (PISA)* yang dilakukan tahun 2018. Dari 78 negara tergabung pada penilaian PISA, Indonesia terletak pada peringkat 73. Peringkat 73 didapatkan karena perolehan *mean score point* yaitu 379, terpantau jauh dari *AECO average point* yaitu 489. (OECD, 2013)

Hal ini membuktikan pemahaman matematik Indonesia secara general dalam klasifikasi rendah. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya pemahaman akan pemecahan masalah siswa yang mengakibatkan siswa sering melakukan kesalahan dalam pengerjaan soal matematika. (Khairunnisa & Ramlah, 2021) Soal PISA terdiri dari 4 konten, antara lain *change and relationships, quantity, space and shape, uncertainty and data*. (Sabrina et al., 2019) Dalam data, siswa harus bisa memahami soal-soal matematika yang disajikan dalam bentuk teks, grafik, atau tabel. Keterampilan pemahaman dalam koneksi penyajian data mengharuskan siswanya memiliki kemampuan komunikasi matematis yang memadai dimana membutuhkan penginterpretasian dan penggunaan informasi, penyampaian pemikiran dan strategi, menerapkan konsep dalam konteks nyata, berargumentasi, mengkoneksikan, dan menganalisis. (Lubis et al., 2023)

Upaya peningkatan kemahiran kemampuan siswa dalam matematik, bagaimana suasana kelas menjadi hal utama. Suasana kelas yang aktif dalam belajar menjadi efektif diterapkan dan sangat dibutuhkan sesuai dengan kurikulum merdeka. (Soim Daimah, 2023) Suasana yang kooperatif aktif berarti peserta didik diharuskan dapat lebih komunikatif selama kegiatan dan pendidik menjadi fasilitator dibutuhkan penciptaan suasana sehingga belajar menjadi menarik bagi peserta didik. Hal ini bersesuaian dengan teori

konstruktivisme bahwasanya pendidik secara tidak langsung mengajari anak bagaimana memecahkan masalah, pendidik justru mengajukan pertanyaan pemantik dan membimbing mereka untuk menemukan solusi sendiri terhadap masalah. (Pramono, 2023) M-APOS (Modification-Action, Process, Object, Schema) adalah salah satu pengimplementasian model pada teori konstruktivisme.

Beberapa hasil penelitian sebelumnya diantaranya penelitian Karunia Eka Lestari (K. E. Lestari, 2015), Widyah Noviana, dkk (Noviana et al., 2018), Cahya Dwi Budiarti, dkk (Budiarti et al., 2019), Putri Fajri, dkk (Fajri, 2020), dan Widia Lestari (W. Lestari, 2023) telah menemukan bukti adanya dampak pengaplikasian M-APOS terhadap berbagai kemampuan matematis peserta didik.

Model M-APOS merupakan model pembelajaran yang terbentuk dilatarbelakangi oleh teori APOS, dimana teori telah diperkenalkan oleh Dubinsky. Teori APOS menjelaskan mengenai bagaimana kegiatan mental seorang anak yang berbentuk aksi (*action*), proses (*process*), obyek (*object*), dan skema (*schema*) ketika mengembangkan konsep awal matematika. (Mulyono, 2011) Teori APOS sendiri merupakan teori pembelajaran yang didasarkan pada konstruktivisme dimana siswa dilatih melakukan aksi/kegiatan sesuai materi, bekerja kolaborasi dalam kelompok kecil, menganalisis masalah matematika dengan mengembangkan dan menghubungkan ide matematisnya melalui aksi, proses, serta objek matematika. Ide-ide tersebut kemudian disusun menjadi skema untuk digunakan dalam memecahkan permasalahan. Menggunakan model M-APOS, siswa dapat belajar untuk menggunakan berbagai strategi dalam aksi dan representasi data berupa grafik atau diagram dalam pemecahan masalah, yang memfasilitasi pemahaman.

Metode

Peneliti menggunakan penelitian eksperimen dengan desain *quasi eksperimental design* yang dilakukan di SMP Negeri 1 Kaliwungu Kudus dalam bentuk *Posttest-Only Group Design*. Data penelitian diambil pada semester genap TA. 2023/2024 pada bulan April hingga bulan Mei 2024. Penggunaan teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah teknik *probability sampling*, berarti bahwa setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama dalam pemilihan sampel. Untuk jenisnya yaitu *cluster random sampling*, dimana teknik ini ditujukan pada kelompok atau *cluster* bukan individu dan dilakukan secara acak. Terpilih sampel penelitian kelas VII G sejumlah 36 siswa dijadikan kelas kontrol dengan pengaplikasian model langsung dan kelas VII H sejumlah 35 siswa dijadikan kelas eksperimen dengan pengaplikasian model M-APOS. Pengumpulan data berupa observasi dan *post-test*.

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil Penelitian

Hasil dari tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis menunjukkan perbedaan antara kelas kontrol dan eksperimen. Peneliti membagikan instrumen penilaian berupa tes berjumlah 4 soal *essay* pada setiap pengujian instrumen 2 hari yang berbeda sebagai penilaian terhadap peserta didik berkenaan dengan materi

yang telah diajarkan, yaitu Statistika Penyajian Data. Tabel 1 menunjukkan data tes hasil akhir kemampuan siswa memecahkan masalah matematik.

Tabel 1 Hasil Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelas	Jumlah Data	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata
Kontrol	36	50	94	69,94
Eksperimen	35	73	100	88,14

Siswa dalam kelas eksperimen memiliki nilai lebih unggul dengan mereka yang berada di kelas kontrol pada tes memecahkan masalah matematik. Sebagaimana pada komunikasi siswa dalam bermatematika juga dibuktikan bahwa siswa kelas kontrol tidak dapat mengungguli kelas eksperimen dalam tes akhir. Mereka yang berada dalam eksperimen memiliki nilai yang cukup jauh dengan kelas kontrol. Selain itu, kelas control juga memiliki rentang nilai yang terlalu jauh jika dibandingkan dengan eksperimen. Demikian terlihat pada tabel 2. Tabel 2 ditunjukkan data hasil akhir kemampuan siswa dalam komunikasi matematik.

Tabel 2 Hasil Nilai Kemampuan Komunikasi Matematis

Kelas	Jumlah Data	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi	Rata-rata
Kontrol	36	55	92	69,94
Eksperimen	35	73	100	88,86

Selanjutnya, pembuktian data dilakukan uji hipotesis, namun sebelumnya ada 2 tahapan pengujian yang harus dibuktikan terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas untuk mengetahui kenormalan distribusi data dan homogenitas untuk kehomogenan sampel data.

Uji normalitas pada kemampuan pemecahan masalah dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk*. Dari hasil penghitungan uji normalitas menunjukkan nilai sig. kelas kontrol 0,741 dan kelas eksperimen sebesar 0,200. Perolehan kedua kelas tersebut memiliki nilai sig. $> 0,05$. Oleh karena itu, dapat diambil simpulan bahwa data tersebut terklasifikasikan distribusi normal.

Untuk pembuktian homogenitas variansi data sampel dilakukan dengan uji-*Levene*. Pengujian ini adalah untuk memastikan apakah variansi data homogen. Pada penelitian ini diperoleh nilai sig. = 0,051. Hal ini berarti data memiliki variansi kepastian yang homogen karena $> 0,05(\alpha)$.

Hipotesis pengujian dilanjutkan peneliti setelah data dalam klasifikasi normal dan variansi homogen. Menggunakan uji-t dan software IBM SPSS 26.0 peneliti dapat menguji hipotesis. Hasil uji *T Independent Sample T-Test* menunjukkan nilai $t_{hitung} = 8,339$ dimana nilai tersebut $> t_{tabel}$ yaitu 1,667 ($8,339 > 1,667$). Dapat disimpulkan bahwa hipotesis dengan uji *T* dalam penelitian ini yaitu H_1 diterima atau H_0 ditolak. Hal ini menunjukan bahwasanya adanya pengaplikasian pembelajaran M-APOS secara

signifikan mempengaruhi keterampilan pemecahan masalah siswa kelas VII jika dibandingkan dengan pembelajaran langsung.

Pada keterampilan komunikasi matematik juga telah dibuktikan dengan pengujian tersebut. Pada uji normalitas menunjukkan dimana nilai sig. kelas kontrol dan eksperimen secara berturut-turut sebesar 0,070 dan 0,165. Dimana kedua kelas tersebut terklasifikasi dalam distribusi normal.

Selanjutnya pada uji homogenitas dalam *Levene Test* penelitian menimbulkan hasil nilai sig. sebesar 0,091 yaitu lebih besar dari α ($0,091 > 0,05$). Dapat diambil simpulan bahwa distribusi data penelitian dalam klasifikasi homogen.

Pada akhir pengujian, hipotesis telah dibuktikan dengan keterangan H_0 ditolak dimana disimpulkan atas uji t yang menghasilkan $t_{hitung} = 8,797$ dimana nilai tersebut $> t_{tabel}$ yaitu 1,667 ($8,797 > 1,667$). Hal ini dapat dikatakan penerapan model M-APOS secara signifikan mempengaruhi terhadap keterampilan komunikasi matematis siswa kelas VII. Diperlukan pengaplikasian model M-APOS dalam menunjang kegiatan belajar mengajar khususnya keterampilan komunikasi matematis pada Bab Penyajian Data.

2. Pembahasan

Hasil deskripsi data pada hasil penelitian di SMP N 1 Kaliwungu Kudus telah menunjukkan jika siswa belajar menggunakan pengaplikasian model M-APOS berdampak lebih baik memecahkan masalah matematika dari siswa yang menggunakan pengaplikasian model langsung. Hasil uji hipotesis telah menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil uji t menunjukkan $t_{hitung} = 8,339$ dan diketahui $t_{tabel} = 1,667$. Ha diterima, disimpulkan model M-APOS menghasilkan kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik. Untuk membuktikan hasil, nilai rerata pada kelas kontrol adalah 69,94, sedang nilai kelas eksperimen adalah 88,14. Perbedaan tersebut cukup menunjukkan 2 hasil yang berbeda.

Peningkatan inisiatif dalam memecahkan masalah pada penerapan M-APOS dapat terlihat ketika siswa memaparkan hasil diskusi, aktif menjawab ketika guru mengajukan pertanyaan, dan berani bertanya ketika belum mampu mengidentifikasi apa hal yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan tepat. Dengan diterapkannya model M-APOS, siswa lebih terpacu dan keeterampilan dalam memecahkan masalah dapat meningkat serta menyelesaikan proses pembelajaran dengan pemahaman materi yang lebih baik serta dan berani memecahkan masalah secara mandiri setelah bersama kelompok jika dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Karunia Eka Lestari, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui penerapan pembelajaran model M-APOS lebih baik daripada pembelajaran konvensional. (K. E. Lestari, 2015).

Sementara itu, pada instrumen kemampuan komunikasi matematis, siswa telah menunjukkan belajar menggunakan model M-APOS lebih baik komunikasi matematisnya dari siswa yang belajar dengan model langsung. Hasil uji hipotesis, dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hasil uji t menunjukkan $t_{hitung} = 8,797$ dan diketahui $t_{tabel} = 1,667$. H_1 diterima, dimana pembelajaran model M-APOS menghasilkan keterampilan komunikasi matematik yang lebih baik. Untuk membuktikan hasil, nilai rerata pada kelas kontrol

adalah 69,94, sedang nilai kelas eksperimen adalah 88,86.

Peningkatan kemampuan pada siswa dapat terlihat pada langkah *action*, model M-APOS melibatkan matematika dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sehingga pembelajaran matematika dapat bermakna. Interaksi antara guru dan siswa melalui pengarahan LKD, pembacaan aturan pengerjaan, dan pengkomunikasian trik pengumpulan data menjadikan siswa lebih terlatih tetapi tetap terkontrol. Interaksi antar siswa juga terdapat pada penginterpretasian penyajian data bentuk diagram lingkaran dari hasil pengumpulan data ukuran sepatu 20 teman dalam waktu 5 menit. Kedua interaksi tersebut telah membentuk pembelajaran matematika lebih interaktif dan tidak pasif.

Kemudian pada *process* dan *object*. Guru memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja kolaborasi dengan teman sekelompok. Siswa saling membantu dan mengajari antar teman. Selanjutnya siswa menjadi terbiasa dengan menafsirkan dan menilai gagasan-gagasan matematika secara tertulis, mendemonstrasikan secara lisan dan menunjukkan gambar secara visual melalui presentasi. Langkah tersebut dapat diterapkan untuk membangun kemampuan komunikasi matematika siswa menjadi lebih baik. Sebagaimana pendapat Feri Herawati dan Yarman pada penelitiannya dimana penguatan konsep terstruktur pada M-APOS memberikan pengaruh yang lebih baik. Siswa memiliki pemahaman yang kuat mengenai materi yang disampaikan hingga siswa dapat mengkomunikasikan dan mengembangkan konsep dan materi dengan benar. (Herawati & Yarman, 2024)

Berbeda halnya pembelajaran langsung dilakukan dengan dengan 5 fase dimana setiap fasenya lebih banyak dilakukan oleh guru. Kegiatan siswa pada pembelajaran langsung hanya ditekankan pada metode terbimbing. Pada prosesnya, model langsung tidak terdapat diskusi, demonstrasi hasil maupun presentasi atas penyelesaian masalah soal sehingga kemampuan komunikasi matematis tidak dapat optimal.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada SMP N 1 Kaliwungu Kudus, peneliti menyimpulkan bahwa hasil penelitian antara lain : (1) Berdasarkan hasil uji hipotesis *independent sample T-Test*, didapatkan nilai nilai $t_{hitung} = 8,339$ dimana nilai tersebut $> t_{tabel}$ yaitu 1,667 ($8,339 > 1,667$). Maka, model pembelajaran M-APOS berpengaruh terhadap keterampilan siswa dalam memecahkan masalah. Sehingga dapat diberikan simpulan bahwa siswa belajar dengan model M-APOS lebih baik daripada model langsung terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas VII pada materi penyajian data di SMP N 1 Kaliwungu Kudus. (2) Berdasarkan hasil uji hipotesis *independent sample T-Test*, didapatkan nilai hasil $t_{hitung} = 8,797$ dimana nilai tersebut $> t_{tabel}$ yaitu 1,667 ($8,797 > 1,667$). Maka, model pembelajaran M-APOS berpengaruh terhadap keterampilan mengkomunikasikan matematika siswa. Sehingga dapat diberikan simpulan bahwa siswa belajar dengan model M-APOS lebih baik daripada model langsung terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VII pada materi penyajian data di SMP N 1 Kaliwungu Kudus.

Daftar Pustaka

- Budiarti, C. D., Purwanto, S. E., & Hendriana, B. (2019). Kontribusi Model Pembelajaran M-Apos Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 15–22. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol4no1.2019pp15-22>
- EOCD. (2013). *Tentang PISA*.
- Fajri, P. (2020). *Pengaruh Model Modifikasi-Apos Terhadap Kemampuan Penalaran*. 4(2), 192–201.
- Herawati, F., & Yarman. (2024). *Penerapan Pendekatan Modifikasi-APOS Terhadap Kemampuan Komunikasi Peserta Didik Kelas VIII SMPN 13 Padang*. 8(1), 96–113.
- Khairunnisa, & Ramlah. (2021). Aktivitas Pemecahan Masalah Siswa dalam Mengerjakan Soal Pisa Ditinjau Berdasarkan Tahapan Polya. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(2), 445–452. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i2.445-452>
- Lestari, K. E. (2015). Penerapan Model Pembelajaran M-APOS Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 3, 45–52. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/200>
- Lestari, W. (2023). *Pengaruh Model Pembelajaran M-APOS Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis ditinjau dari Minat Belajar (Vol. 5)*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>
- Lubis, R. N., Meiliasari, & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 23–34. <https://doi.org/10.21009/jrpms.072.03>
- Maulyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM (Issue January)*.
- Mulyono, M. (2011). Teori Apos Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 1(1). <https://doi.org/10.20961/jmme.v1i1.9924>
- Noviana, W., Suyono, S., & Hakim, L. El. (2018). Pengaruh Pendekatan M-APOS Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Negeri di Kota Tangerang. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika Jakarta*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.21009/jrpmj.v1i1.4959>
- Pramono, G. (2023). *Konstruktivisme dalam Kurikulum Merdeka Belajar (KMB)*.
- Sabrina, S. N., Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2019). Pengembangan Soal Matematika PISA-Like Pada Konten Change and Relationship Menggunakan konteks Jawa Tengah. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (4'th SENATIK)*, 318–328.

Soim Daimah, U. (2023). *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied Pembelajaran Matematika pada Kurikulum Merdeka dalam Mempersiapkan Peserta Didik di Era Society 5.0*. 04(02), 131–139. <https://doi.org/10.36655/sepren.v4i1>

Wahyudi, W., Suyitno, H., & Waluya, S. B. (2018). Dampak Perubahan Paradigma Baru Matematika Terhadap Kurikulum dan Pembelajaran Matematika di Indonesia. *INOPENDAS: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1(1). <https://doi.org/10.24176/jino.v1i1.2315>