

PENERAPAN TEORI APOS DENGAN SIKLUS ACE DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA SISWA KELAS IX

APPLICATION OF APOS THEORY WITH ACE CYCLE IN MATHEMATICS LEARNING STUDENTS AT THE CLASS IX

Andi Alim Syahri¹, Erwin Nurdiansyah², Erni Ekafitria Bahar³

¹(Pend. Matematika, FKIP, Unismuh Makassar, Indonesia)

²(Pend. Guru Sekolah Dasar, UIM, Indonesia)

³(Pend. Matematika, FKIP, Unismuh Makassar, Indonesia)

¹andialims@unismuh.ac.id, ²erwinnurdiansyah.dty@uim-makassar.ac.id,

³erniekafitria@unismuh.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan teori APOS dengan siklus ACE dalam pembelajaran matematika pada siswa kelas IX. Populasi penelitian ini yaitu siswa kelas SMP Negeri 24 Bulukumba tahun 2022-2023 dan adapun sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas IX.A sebanyak 26 orang siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes hasil belajar, lembar observasi, dan angket respon siswa. Data yang terkumpul dianalisis dengan menggunakan analisis statistik deskriptif dan analisis inferensial. Dari hasil analisis diperoleh, (1) keterlaksanaan pembelajaran memperoleh rata-rata sebesar 3,58 (kategori terlaksana); (2) Persentase aktivitas siswa selama 3 kali pertemuan sebesar 89,34%; (3) persentase siswa yang memberikan respons positif adalah 90,75%; dan (4) persentase ketuntasan siswa setelah pembelajaran teori APOS dengan siklus ACE yaitu 92,31% dengan nilai rata-rata sebesar 82,44. Kemudian dilakukan pengujian uji-t one sample paired t-tes diperoleh nilai p-value < α , yang berarti bahwa tuntas secara klasikal siswa lebih dari 84,99%, hasil belajar siswa memperoleh rata-rata lebih dari 74,99, dan skor rata-rata gain ternormalisasi lebih dari 0,30. Hal ini berarti bahwa terdapat pengaruh positif penerapan teori APOS dengan siklus ACE terhadap pembelajaran matematika siswa kelas IX SMPN 24 Bulukumba.

Kata Kunci : Teori APOS, Siklus ACE, dan Pembelajaran Matematika

Abstract

This research is a pre-experimental study that aims to find out how much effect the application of APOS theory with the ACE cycle in mathematics learning in class IX students. The population in this study is all students of class 24 of Bulukumba State Middle School in 2022-2023 and as for the sample in this study were 26 students of class IX.A. Data collection was done using learning outcomes tests, observation sheets and questionnaires. The collected data were analyzed using descriptive statistical analysis and inferential analysis. From the results of the analysis obtained, (1) the average of the overall implementation of the observed aspects, with an average of 3.58 (implemented category); (2) the percentage of student activities during 3 meetings was 89.34%; (3) the percentage of students who gave a positive response was 90.75%; and (4) the average student learning outcomes after applying the theory APOS with the ACE cycle was 92.31 with the average of student completeness which was 82.44. Then for the uji-t one sample paired t-tes p-value = 0.000 < α = 0.05 which means that it means that the average student learning outcome is more than 74.99, the students' classical completeness is more than 84.99%, and the average score of the neutralized gain is more than 0.30. This means that there is a positive effect of the application of learning theory with the ACE cycle on the mathematics learning of class IX students of SMPN 24 Bulukumba

Keywords: APOS Theory, ACE Cycle, and Mathematics Learning,

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan kewajiban dan keperluan mendasar bagi setiap manusia yang lebih bermanfaat dalam kehidupan setiap individu, masyarakat, berbangsa, dan bernegara. Pendidikan menjadi salah satu instrumen dalam mewujudkan impian dan cita-cita secara sempurna, berbudi pekerti dalam kehidupan bangsa, dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, serta mampu menyelesaikan masalah pribadi dan sosial. Sebagaimana dalam UU No 20 Tahun 2003 (pasal 1 ayat 10) bahwa substansi pendidikan Indonesia dapat ditempuh melalui jalur sekolah dan luar sekolah.

Ilmu matematika sangat penting pada pendidikan formal (sekolah) mulai dari jenjang Sekolah Dasar hingga jenjang Menengah. Namun disayangkan, siswa tidak menyadari akan pentingnya ilmu matematika. Siswa menganggap matematika sebagai ilmu yang sangat sulit dimengerti dan membosankan sehingga mereka tidak menyukai matematika. Terlihat dari hasil survei PISA tahun 2018 menunjukkan kemampuan matematika masih berada pada peringkat rendah yaitu peringkat 75 dari 81 negara dunia, dengan skor rata-rata matematika mencapai 379 dengan skor rata-rata OECD 487 (Fahlevi, 2022).

Hasil belajar siswa dikatakan berhasil jika proses pembelajaran mencapai optimal. Dalam mencapai hal tersebut maka kompetensi gurulah menjadi faktor utama dalam proses pembelajaran. Guru yang mempunyai kompetensi dalam pengelolaan kelas saat proses pembelajaran adalah guru yang profesional. Wina Sanjaya (Runtu & Kalalo, 2021) mengatakan bahwa guru harus yakin akan pekerjaannya sebagai pekerjaan profesional dalam rangka mencapai standar proses pendidikan sesuai yang diharapkan. Seorang guru dalam kegiatan pembelajaran di kelas harus benar-benar mengembangkan kompetensinya yang dimiliki. Dalam hubungannya, guru akan lebih mampu menguasai kelas, sehingga belajar siswa mencapai optimal. Salah satunya adalah penggunaan model, metode, atau pendekatan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil yang diperoleh di lapangan diperoleh skor rata-rata hasil belajar matematika siswa SMP Negeri 24 Bulukumba masih tergolong rendah. Terbukti dari nilai ulangan MID semester genap tahun ajaran 2021-2022 bahwa hanya ada sebagian siswa (47%) yang memperoleh nilai di atas kriteria ketuntasan yang ditetapkan sekolah sebesar 75. Salah satu faktor penyebab yaitu kemampuan konsep dasar matematika siswa yang masih kurang, di mana dalam proses pembelajaran buku teks

masih menjadi sumber utama informasi, guru masih terbiasa mengajarnya dengan menggunakan metode konvensional. Menurut Ruseffendi (Sibarani et al., 2020) mengungkapkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kurang disebabkan siswa cenderung hanya menghafal rumus, tidak memahami bagaimana rumus itu diperoleh, sehingga apa yang dipelajari oleh siswa tidak bermakna. Sedangkan Sumarmo (Ramadanti et al., 2022) mengungkapkan bahwa tuntutan dalam proses pembelajaran adalah pemecahan masalah sebagai titik fokusnya dalam memecahkan masalah

Salah satu teori belajar untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan menerapkan teori APOS (*Action-Process-Object-Schema*) dengan siklus ACE (*activities, class discussion, exercise*). Menurut (Rohimah et al., 2017; Sholihah & Mubarak, 2016), teori APOS merupakan suatu teori konstruk tentang sejauh mana seseorang dalam mempelajari proses pembelajaran sebuah konsep matematika berlangsung dalam kelas, yang dapat dipergunakan dalam pengembangan tentang struktur mental dari aksi, proses, objek, dan skema untuk mengevaluasi keberhasilan dan kegagalan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Mulyono (Windsari et al., 2020) dan (Yerizon, 2013) mengungkapkan bahwa teori APOS memiliki 4 tahap yakni: 1) Aksi adalah perubahan objek yang dipelajari oleh siswa sebagai kebutuhan dan bagian eksternal dengan petunjuk tahapan demi tahapan tentang bagaimana melakukan operasi; 2) Proses diartikan sebagai tindakan perubahan mental yang melibatkan imajinasi sebagai struktur kognitif yang dilakukan tanpa membutuhkan stimulus eksternal; 3) Objek dibentuk dari suatu perubahan mental dari sebuah proses suatu objek kognitif untuk diubah menjadi sebuah aksi; 4) Skema adalah kumpulan kegiatan siswa, tindakan perubahan mental (proses), objek, dan kegiatan lain yang dihubungkan oleh beberapa prinsip umum untuk membangun kerangka berfikir siswa dalam mengatasi suatu masalah yang melibatkan konsep yang dipelajari. Adapun tahapan pembelajaran dengan teori APOS dengan siklus ACE, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran dengan Teori APOS dengan Siklus ACE

Tahap	Siklus	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Aksi	<i>Activities</i>	1. Guru Menyampaikan materi. 2. Guru membagi siswa ke dalam kelompok belajar. 3. Guru menjawab pertanyaan mengenai materi yang telah dijelaskan.	1. Siswa mendengarkan dan memahami materi yang di berikan oleh guru. 2. Siswa menempati tempat duduk sesuai dengan kelompok yang telah bagi. 3. Siswa mengajukan pertanyaan apabila ada materi yang kurang dipahami.
Proses	<i>Class Discussion</i>	1. Guru memberikan bimbingan pada setiap kelompok ketika terdapat siswa/kelompok yang belum memahami terhadap materi yang dipelajari. 2. Guru memberikan kesempatan setiap kelompok untuk mempresntasikan di depan kelas. 3. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi.	1. Siswa berdiskusi antar sesama anggota kelompoknya tentang materi yang belum dipahami. 2. Siswa saling bertukar pendapat mengenai cara menyelesaikan soal. 3. Siswa maju ke depan untuk menuliskan dan mempresentasikan hasil jawaban dari setiap kelompok. 4. Siswa diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil jawaban kelompok lain yang presentasi.
Objek			
Skema	<i>Exercise</i>	1. Guru memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk menyimpulkan materi yang sudah dipelajari. 2. Guru memberikan latihan soal kepada siswa	1. Setiap kelompok menyimpulkan materi yang telah dipelajari. 2. Siswa menyelesaikan soal secara mandiri.

Menurut Dubinsky (Mulyono, 2011) bahwa teori APOS memiliki salah satu karakteristik pembelajaran yaitu menggunakan siklus *ACE* (*activity, class discussion, exercise*). Siklus pendekatan *ACE* dalam teori APOS ini, agar siswa mampu merefleksikan apa yang mereka lakukan melalui keseluruhan struktur pembelajaran mulai dari aktivitas, diskusi kelas, dan latihan. Menurut Zuriyah (Hanifah, 2016) mengatakan bahwa teori APOS dengan siklus *ACE* siswa mampu berinteraksi dan berkomunikasi dengan baik, Siswa terlibat langsung dalam proses belajar mengajar, siswa mampu menggunakan teknik dalam bentuk tulisan dan percakapan, dapat saling mendukung dan berbagi pelajaran serta mampu mengajukan pertanyaan dan jawaban yang diberikan. Berikut ini dijelaskan deskripsi untuk siklus pembelajaran *ACE*

menurut Arnon (Erawati, 2018): (1) *Activities*, Kegiatan siswa dalam memperoleh informasi baru yang berhubungan dengan konsep matematis yang akan dipelajari dalam pembelajaran; (2) *Class Discussion*, Kegiatan dalam kelas yang membutuhkan adanya bekerja kooperatif, dan (3) *Exercise*, Kegiatan pemberian latihan yang dilakukan secara kelompok untuk memperkuat pemahaman konsep yang telah dikonstruksi.

Teori APOS dengan siklus ACE digunakan untuk membantu mempelajari keinginan dan harapan siswa, cara ini menggunakan sebuah teknik untuk mendapatkan partisipasi melalui tulisan dan percakapan, sehingga siswa dapat terlibat secara langsung dalam proses belajar mengajar. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan teori APOS dengan siklus ACE dalam pembelajaran matematika pada siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba SMP, ditinjau dari: 1) Keterlaksanaan pembelajaran matematika; 2) Hasil belajar siswa; 3) Aktivitas siswa dalam pembelajara; dan 4) Respons siswa terhadap pembelajaran.

METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan penelitian *Pra-Eksperimental* tanpa menggunakan kelas kontrol. Dalam penelitian ini menggunakan desain penelitian satu kelompok pretest-posttes) (Yusuf, 2016). Adapun Desain Penelitian Satu Kelompok dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Desain Penelitian satu kelompok Pretest-Posttest

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
P ₁	X	P ₂

Dalam penelitian ini, populasinya adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 24 Bulukumba, sedangkan sampel penelitian yang dipilih yaitu Kelas IX.A dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Adapun instrument penelitian yang digunakan, adalah: 1) Tes Hasil belajar, digunakan digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan kemampuan siswa secara kognitif terhadap pembelajaran matematika setelah diterapkan menggunakan teori APOS dengan Siklus ACE; 2) Lembar observasi, lembar observasi terdiri atas lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran di gunakan untuk mengetahui kemampuan guru mengelola pembelajaran dan lembar akivitas siswa digunakan untuk memperoleh data tentang aktivitas siswa selama proses pembelajaran; dan 3) Angket

Respons Siswa, digunakan untuk memperoleh data tentang tanggapan siswa terhadap pembelajaran dengan teori APOS dengan siklus ACE. Teknik analisis data melalui analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial dari hasil penelitian diperoleh.

Hasil belajar matematika siswa setelah menerapkan pembelajaran matematika melalui teori APOS dengan siklus ACE di analisis dengan menggunakan data kategori secara kualitatif. Adapun kriteria yang dipergunakan dalam menentukan hasil belajar matematika siswa kelas IX SMPN 24 Bulukumba dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Standar Hasil Belajar Siswa

Nilai	Kriteria
$0 \leq \bar{x} < 75$	Kurang
$75 \leq \bar{x} < 83$	Cukup
$83 \leq \bar{x} < 92$	Baik
$92 \leq \bar{x} \leq 100$	Sangat Baik

Selanjutnya hasil belajar di analisis dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan oleh SMP Negeri 24 Bulukumba. Kriteria ketuntasan hasil belajar matematika siswa kelas IX ditentukan dari skor nilai. Jika nilai yang didapat pada rentang 75 hingga 100, dikategorikan tuntas, dan jika nilai yang diperoleh kurang dari 75 dikategorikan tidak tuntas. Ketuntasan klasikal dikatakan tercapai jika minimal 85% siswa dikelas telah memenuhi nilai tuntas minimal. Selanjutnya, untuk kategori gain ternormalisasi sebagaimana pada Tabel 4

Tabel 4. Kategori Gain Ternormalisasi

Koefisien Normalisasi Gain	Kategori
$gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 < gain < 0,7$	Sedang
$gain \leq 0,3$	Rendah

Sedangkan untuk aktivitas siswa dilihat dengan menggunakan persentase frekuensi yang bertujuan mengetahui kegiatan siswa dalam proses pembelajaran didalam kelas. Adapun indikator aktivitas siswa tercapai dalam penelitian ini jika keterlibatan siswa selama pembelajaran minimal mencapai 85%. Selanjutnya untuk data mengenai respon siswa diperoleh dengan menggunakan angket terhadap pembelajaran digunakan dalam kelas, selanjutnya dianalisis melalui persentase dari jawaban setiap pernyataan yang terdapat dalam angket. Respons siswa dikatakan merespon positif, apabila minimal 85 %

merespon postif. Untuk data tentang keterlaksanaan pembelajaran melalui penerapan teori APOS dengan siklus ACE menggunakan analisis rata-rata data kategori. Adapun data kategori keterlaksanaan pembelajaran dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Keterlaksanaan Pembelajaran

Skor Rata-rata	Kategori
$\bar{X} \leq 1$	Tidak Terlaksana
$1 < \bar{X} \leq 2$	Kurang Terlaksana
$2 < \bar{X} \leq 3$	Cukup Terlaksana
$3 < \bar{X} \leq 4$	Terlaksana

Analisis statistik inferensial dimaksud untuk pengujian hipotesis penelitian dengan menggunakan teknik *uji-t* dan *uji-z*. Sebelum dilaksanakan uji hipotesis maka terlebih dahulu dilaksanakan uji normalitas dan uji gain ternormalisasi. Pengujian tersebut menggunakan *One Sampel Kolmogorov-Smirnov* taraf signifikan 5%. Kriteria dikatakan populasi berdistribusi normal apabila $P_{value} > \alpha$ maka H_0 diterima. Setelah dilaksanakan uji normalitas kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis: (1) pengujian berdasarkan KKM 75 dengan menggunakan uji kesamaan rata-rata melalui uji-t satu sampel, maka uji hipotesis adalah, $H_0 : \mu = 74,9$ melawan $H_1 : \mu > 74,99$. Kriteria pengambilan keputusan apabila $P_{value} \leq \alpha$ berarti hasil belajar matematika siswa bisa mencapai KKM 75; (2) Pengujian berdasarkan tuntas klasikal (84,99%) menggunakan uji-z (proporsi), maka uji hipotesis $H_0 : \pi = 84,99\%$ melawan $H_1 : \pi > 84,99\%$. Kriteria pengambilan keputusan, jika H_0 ditolak apabila $z > z_{(0,5-\alpha)}$ berarti hasil belajar matematika siswa mencapai 85%; dan (3) Pengujian hipotesis berdasarkan Gain (peningkatan) dengan menggunakan uji-t satu sampel, maka uji hipotesis $H_0 : \mu_g = 0,30$ melawan $H_1 : \mu_g > 0,30$. Kriteria pengambilan keputusan, jika $P_{value} > \alpha$ berarti rata-rata gain ternormalisasi lebih dari 0,30.

PEMBAHASAN

Analisis Statistik Deskriptif

Hasil analisis deskriptif akan diuraikan mengenai (1) hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, (2) hasil observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran, (3) hasil belajar dan gainnya, (4) hasil angket respon siswa melalui penerapan teori

APOS dengan siklus ACE dalam pembelajaran matematika siswa kelas IX.B SMPN 24 Bulukumba. Adapun hasil analisis deskripsi diuraikan sebagai berikut:

Data mengenai keterlaksanaan pembelajaran diperoleh melalui lembar observasi yang mengacu pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran melalui pembelajaran teori APOS dengan siklus ACE yang diamati selama 3 kali pertemuan. Penilaian observasi terhadap keterlaksanaan pembelajaran menggunakan skala 4 yaitu (4) Sangat Baik; (3) Baik; (2) Cukup; dan (1) Kurang. Dari data hasil pengamatan rata-rata keterlaksanaan pembelajaran melalui teori APOS dengan siklus ACE pada siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba diperoleh nilai rata-rata sebesar **3,58** atau berada pada kategori $3 < \bar{X} \leq 4$ (terlaksana) yang berarti dalam proses pembelajaran yang diterapkan oleh guru berjalan dengan baik. Hal tersebut sejalan penelitian (Kamid & Rohati, 2014), bahwa dalam proses pembelajaran melalui teori APOS, siswa lebih aktif dengan adanya pemberian rangsangan terhadap masalah sehingga siswa mampu menyelesaikan masalah tersebut yang dapat menambah kemampuan dan keterampilan siswa yang pada akhirnya memicu semangat siswa dalam belajar.

Data mengenai aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika melalui teori APOS dengan siklus ACE menunjukkan bahwa sudah memenuhi kriteria aktif saat pembelajaran berlangsung. Dari hasil analisis aktivitas siswa selama 3 kali pertemuan yang diamati terdiri dari 8 aspek diperoleh rata-rata persentase aktivitas sebesar 89,34%, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan teori APOS dengan siklus ACE dalam pembelajaran matematika dikatakan aktif karena telah memenuhi indikator aktivitas siswa yaitu $\geq 85\%$. Sejalan dengan pendapat Trinandita (Supinah, 2017) yang mengatakan bahwa "dalam proses pembelajaran hal yang paling penting yang dituntut adalah keaktifan siswa". Aktivitas siswa dalam kegiatan pembelajaran akan mengakibatkan hubungan yang lebih maksimal antara guru dengan siswa begitupula dengan siswa itu sendiri. Hal ini akan menyebabkan keadaan kelas menjadi nyaman dan konstruktif, dimana masing-masing siswa dapat menggunakan kemampuannya maksimal mungkin.

Data mengenai respons siswa diperoleh melalui lembar angket respons siswa yang diberikan setelah menerapkan teori APOS dengan siklus ACE. Dari analisis deskripsi diperoleh bahwa siswa kelas IX.A SMP Negeri 24 Bulukumba memberi respon positif terhadap implementasi teori APOS dengan siklus ACE, dengan nilai rata-

rata presentase respon siswa sebesar 90,75% dengan kriteria respons siswa yang memberikan respon positif yaitu $\geq 85\%$. Hal ini senada pendapat Susanto (Ahmad, 2017) bahwa keefektifan dapat dilihat dari tingkat keinginan siswa untuk belajar. Apabila siswa memiliki keinginan yang tinggi dalam belajar maka saat proses pembelajaran siswa akan memberikan respon dengan positif dalam setiap kegiatan.

Dari mengenai hasil belajar diperoleh dengan tes hasil belajar pada siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba sebelum dan setelah penerapan teori APOS dengan siklus ACE. Hasil belajar dikelompokkan kedalam 4 kategori, sehingga diperoleh distribusi frekuensi dan persentase yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi dan Persentase Skor Hasil Tes Matematika

<i>Skor</i>	<i>Kategori</i>	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
		<i>Frekuensi</i>	<i>Persentase</i>	<i>Frekuensi</i>	<i>Persentase</i>
$92 \leq \bar{x} \leq 100$	S.Baik	0	0	4	15,38
$83 \leq \bar{x} < 92$	Baik	0	0	13	50,00
$75 \leq \bar{x} < 83$	Cukup	0	0	7	26,92
$0 \leq \bar{x} < 75$	Kurang	26	100	2	7,65
Jumlah		26	100	26	100

Berdasarkan KKM yang berlaku pada kelas IX SMPN 24 Bulukumba yaitu 75, maka tingkat pencapaian ketuntasan hasil belajar matematika setelah penerapan teori APOS dengan siklus ACE disajikan pada Tabel 7

Tabel 7. Deskripsi Ketuntasan Hasil Belajar Matematika

<i>Skor</i>	<i>Kategori</i>	<i>Frekuensi</i>	<i>Persentase</i>
$0,0 \leq x < 75$	Tdk Tuntas	2	7,69
$75 \leq x \leq 100$	Tuntas	24	92,31
Jumlah		26	100

Berdasarkan Tabel 7, dapat diinterpretasikan bahwa apabila dihubungkan dengan indikator ketuntasan hasil belajar siswa, maka dapat diambil kesimpulan bahwa secara deskriptif hasil belajar siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba setelah penerapan teori APOS dengan siklus ACE telah mencapai indikator dari tuntas secara klasikal yaitu $\geq 85\%$.

Data hasil *pretest* dan *posttest* siswa berkaitan dengan hasil belajar kemudian dilakukan analisis nilai gain untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba setelah penerapan teori APOS dengan siklus

ACE dalam pembelajaran matematika. Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa rata-rata gain ternormalisasi sebesar 0,72. Apabila rata-rata gain ternormalisasi siswa yang diperoleh sebesar 0,72 dikonversi kedalam kategori 3 di atas, maka peningkatan hasil belajar siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba setelah diterapkan teori APOS dengan siklus ACE memperoleh nilai rata-rata berada pada kategori tinggi.

Analisis Statistik Inferensial

Analisis statistik inferensial dimaksud untuk pengujian hipotesis dengan tujuan generalisasi. Hal yang dilakukan sebelum pengujian hipotesis yaitu uji prasyarat atau uji normalitas. Pengujian digunakan adalah uji *One Sampel Kolmogorov-Smirnov*, diperoleh hasil analisis skor rata-rata untuk *pretest* menunjukkan bahwa $P_{value} = 0,064 > \alpha = 0,05$ sedangkan untuk hasil analisis skor rata-rata untuk *posttest* menunjukkan bahwa $P_{value} = 0,205 > \alpha = 0,05$. Hal Ini membuktikan bahwa skor *pretest* dan *posttest* sampel penelitian berdistribusi normal.

Dalam pengujian hipotesis, dianalisis dengan menggunakan uji-t dan uji-z untuk mengetahui apakah teori APOS dengan siklus ACE berpengaruh dalam pembelajaran matematika pada siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba. (1) Hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji-t *paired t-test* diperoleh nilai $P_{value} = 0,000$, yang berarti bahwa rata-rata hasil belajar matematika secara signifikan lebih dari 74,9. Kemudian dilakukan pengujian ketuntasan klasikal dengan menggunakan $\alpha = 0,05$ diperoleh $Z_{tabel} = 1,64$. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai $Z_{hit} = 3,012$, dengan demikian H_0 ditolak, yang berarti proporsi tuntas klasikal siswa lebih dari 84,99%. Selanjutnya dilakukan pengujian gain dengan menggunakan *one sampe t-test* dan diperoleh bahwa $P_{value} = 0,000 < \alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak, yang berarti bahwa rata-rata gain ternormalisasi secara signifikan lebih dari 0,30.

Hasil analisis deskriptif dan inferensial yang diperoleh di atas senada dengan pendapat Zuryah (Hanifah, 2016) bahwa dengan menerapkan teori APOS dengan siklus ACE siswa mampu berkomunikasi dengan baik, semua siswa mampu bertukar pendapat, siswa senang dengan apa yang lakukan, siswa dapat saling berinteraksi dan berbagi materi serta mampu melakukan tanya jawab atas pertanyaan yang diberikan. Teori APOS lebih menekankan siswa untuk memberikan respon terhadap masalah matematika kemudian mengkonstruksikan dalam bentuk tindakan, proses dan objek

yang kemudian diorganisasikan ke dalam bentuk sebuah skema yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah. Hal ini juga sejalan dengan studi literatur yang telah dilakukan oleh Nurrahmah et al. (2022) menemukan bahwa teori APOS terbukti mampu meningkatkan kemampuan abstraksi matematis siswa dan prestasi belajar. Selanjutnya diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Anwar & Abdillah (2018), bahwa penerapan model Teori APOS pada pembelajaran matematika dapat memberikan peningkatan aktivitas dan hasil belajar. Siswa mampu mengkomunikasikan ide atau pendapatnya dalam menyelesaikan masalah matematika dengan mengkonstruksi pemahaman melalui konstruksi-konstruksi aksi (*action*), proses (*prosesses*), objek (*objects*), dan skema (*schema*). Penggunaan siklus ACE dimaksudkan agar siswa terbantu dalam melakukan konstruksi-konstruksi mental yang diperlukan untuk memahami ide-ide dalam konsep matematika.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penerapan teori APOS dengan siklus ACE memiliki pengaruh positif terhadap proses pembelajaran matematika pada siswa kelas IX.A SMPN 24 Bulukumba. Adapun secara spesifik berdasarkan: 1) Keterlaksanaan pembelajaran matematika melalui penerapan teori APOS dengan siklus ACE mencapai kriteria yang ditetapkan kategori terlaksana dengan baik; 2) Data hasil belajar siswa setelah diterapkan teori APOS dengan siklus ACE diperoleh rata-rata sebesar 82,44 dengan nilai persentase ketuntasan siswa yaitu 92,31% sedangkan data berdasarkan hasil analisis *uji-t* dan *uji-z* diperoleh rata-rata hasil belajar siswa lebih dari 74,99; ketuntasan klasikal siswa lebih dari 84,99%, dan skor rata-rata gain ternormalisasi lebih dari 0,30; 3) Aktivitas siswa diperoleh sebesar 89,34% sehingga siswa melakukan aktivitas positif selama pembelajaran berlangsung karena memenuhi indikator aktivitas siswa $\geq 85\%$; dan 4) Data respon siswa diperoleh sebesar 90,75%, sehingga siswa tergolong dalam merespons positif terhadap pembelajar dengan indikator keberhasilan sebesar 85%.

Saran

Dari hasil penelitian maka disarankan kepada guru agar dapat mencoba menerapkan teori APOS dengan siklus ACE dalam proses pembelajaran ssebagai salah satu upaya

untuk mengaktifkan siswa dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga hasil belajar diperoleh secara maksimal.

REFERENSI

- Anwar, Y. S., & Abdillah, A. (2018). Penerapan Teori Apos (Action, Process, Object, Schema) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Program Linier Bagi Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Tahun Akademik 2015/2016. *Paedagogia : Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 7(2), 53–60. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/paedagogia/article/view/30>
- Erawati, N. K. (2018). Penerapan Siklus ACE APOS pada Mata Kuliah Analisis Riil. *Emasains*, VII(1), 22–28. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.1409223>
- Fahlevi, F. (2022). *Pembelajaran Matematika Harus Komprehensif*. Tribunnnews.Com. <https://www.tribunnnews.com/nasional/2022/04/13/peringkat-indonesia-rendah-berdasarkan-hasil-survei-pisa-pembelajaran-matematika-harus-komprehensif>
- Hanifah. (2016). *Buku Model APOS Inovasi pada Pembelajaran Matematika*. FKIP Universitas Bengkulu.
- Kamid, V. F., & Rohati. (2014). *Pengaruh Penerapan Pembelajaran Berbasis Teori APOS (Aksi, Proses, Objek, Skema) Terhadap Hasil Belajar Matematika Di SMP Negeri 2 Kota Jambi*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Jambi. <https://adoc.pub/queue/pengaruh-penerapan-pembelajaran-berbasis-teori-apos-aksi-pro.html>
- 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>
- Nurrahmah, A., Kartono, K., Zaenuri, Z., & Isnarto, I. (2022). Tinjauan Pustaka Sistematis : Abstraksi Matematis Mahasiswa Pada Pembelajaran Matematika Berdasarkan Teori APOS. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*, 120–129. <http://pps.unnes.ac.id/prodi/prosiding-pascasarjana-unnes/>
- Ramadanti, A. V., Syahri, A. A., & Kristiawati. (2022). Deskripsi Keterampilan Metakognitif Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Konseptual Tempo. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 32–42.
- Rohimah, S., Juariah, J., & Maryono, I. (2017). Implementasi Advance Organizer Dan M-Apos Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis. *Jurnal Analisa*, 3(1), 93–105. <https://doi.org/10.15575/JA.V3I1.1502>
- Runtu, P. S., & Kalalo, R. R. (2021). Kompetensi Guru dalam Peningkatan Prestasi Belajar Siswa pada Masa Pandemi Covid-19. *NEM*. https://www.google.co.id/books/edition/Kompetensi_Guru_dalam_Peningkatan_Presta/r9xVEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=prestasi+belajar&pg=PA14&printsec=

frontcover

- Sholihah, U., & Mubarak, D. A. (2016). Analisis pemahaman integral taktentu berdasarkan teori apos (action, process, object, scheme) pada mahasiswa tadriss matematika (TMT) IAIN Tulungagung. *Cendekia: Jurnal Kependidikan Dan Kemasyarakatan*, 14(1). <https://doi.org/10.23887/jppm.v8i2.2854>
- Sibarani, J. D., Gusmania, Y., & Hanggara, Y. (2020). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa dalam Materi Trigonometri Kelas X IPS 2 SMAN 17 Batam. *Cahaya Pendidikan*, 6(2), 128–138. <https://doi.org/10.33373/chypend.v6i2.2794>
- Supinah. (2017). *Bagaimana Mengukur Aktivitas Siswa Dalam Pembelajaran ?* 2, 1–15. https://www.academia.edu/11621749/BAGAIMANA_MENGUKUR_AKTIVITAS_SISWA_DALAM_PEMBELAJARAN_Oleh_Dr_Supinah_Widyaiswara_PPPP_TK_Matematika
- Windasari, I. Y., Prasetyowati, D., & Shodiqin, A. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Berdasarkan Teori Apos pada Materi Barisan Geometri di Kelas XI SMA Negeri 1 Godong. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(5), 417–427. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v2i5.6664>
- Yerizon. (2013). Peningkatan Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui Penggunaan Pendekatan Modifikasi APOS. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1). <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/semirata/article/view/933>
- Yusuf, M. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.