

## PENGARUH MODEL APOS BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS

Rezki Ainun Sari<sup>1</sup>, Hanifah<sup>2</sup>, Hari Sumardi<sup>3</sup>

Universitas Bengkulu<sup>1,2,3</sup>  
rezkiainunsari@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Model APOS Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Numerasi Pada Materi Teorema Pythagoras Siswa Kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu. Jenis penelitian ini adalah *Quasy Exsperimen*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling*. Intrumen pengumpulan data dilakukan melalui tes. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode dokumentasi, pengamatan langsung, tes awal (*pretest*), dan tes akhir (*posttest*). Hasil analisis data dan pembahasan dengan uji hipotesis menggunakan t-test diperoleh nilai P ( $T \leq t$ ) two-tail sebesar 0,011686319 dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Artinya P ( $T \leq t$ ) two-tail =  $0,011686319 < \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Berdasarkan perolehan tersebut disimpulkan bahwa terdapat Pengaruh model APOS berbantuan geogebra terhadap kemampuan numerasi untuk materi Teorema Pythagoras siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu.

**Kata kunci :** Model APOS, Geogebra, Kemampuan Numerasi

### ABSTRACT

*This research aims to determine the effect of the Geogebra-assisted APOS model on the numeracy skills in the Pythagorean Theorem material for Class VIII students at SMPN 20 Bengkulu City. This type of research is a Quasy Experiment. The population of this study was all students of class VIII SMPN 20 Bengkulu City. Samples were taken using random sampling technique. Data collection instruments are carried out through tests. The data collection methods used are documentation, observation, initial test (pretest) and final test (posttest). Based on the results of data analysis and discussion by testing the hypothesis using the t-test, a two-tail P value ( $T \leq t$ ) was obtained of 0.011686319 with a significance level of  $\alpha = 0.05$ . This means that  $P (T \leq t) \text{ two-tail} = 0.011686319 < \alpha = 0.05$  then  $H_0$  is accepted and  $H_1$  is rejected. It can be concluded that there is an influence of the Geogebra-assisted APOS model on numeracy skills in the Pythagorean Theorem material for class VIII students at SMPN 20 Bengkulu City.*

**Keywords:** APOS Model, Geogebra, Numeracy Ability

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha yang dilakukan secara sadar melalui proses pengajaran untuk membantu peserta didik beradaptasi dengan lingkungannya secara optimal. Proses ini mencakup bimbingan, pengajaran, dan pelatihan, yang bertujuan menciptakan perubahan positif dalam diri peserta didik. Setiap individu memiliki hak untuk menerima pendidikan yang layak (Herliani et al., 2021). Dengan demikian, pendidikan menjadi kebutuhan pokok yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia.

Pendidikan memiliki peran strategis dalam membentuk sumber daya manusia yang kompeten, sehingga mampu bersaing secara sehat dan tetap menjalin rasa kebersamaan dengan sesama (Alpian et al., 2019). Menyadari pentingnya pendidikan untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, pemerintah terus berupaya meningkatkan kualitas pendidikan, mulai dari tingkat dasar hingga pendidikan tinggi.

Salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah melalui penerapan kurikulum merdeka. Kurikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, materi pembelajaran, serta metode yang berfungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan proses belajar-mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Sofyatiningrum et al., 2018). Perubahan ini lahir dari dorongan kemajuan zaman yang terus berkembang.

Belajar adalah salah satu elemen utama dalam pendidikan yang tidak dapat dipisahkan. Proses belajar melibatkan aktivitas mental yang terjadi

melalui interaksi aktif individu dengan lingkungannya. Aktivitas ini menghasilkan perubahan dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, perilaku, keterampilan, serta sikap yang bersifat berkelanjutan (Salsabila et al., 2024). Melalui proses ini, individu dapat memahami konsep baru, mengubah perilaku, serta meningkatkan keterampilan dan sikap.

Kurikulum merdeka dirancang dengan memperhatikan dinamika perkembangan zaman serta kebutuhan belajar siswa, sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung secara lebih bermakna dan menyenangkan (Dewi, 2023). Hal ini membuat model pembelajaran yang berpusat pada siswa (student-centered) menjadi pilihan yang tepat untuk mendukung pelaksanaan kurikulum merdeka (Fahlevi, 2022). Kurikulum ini diharapkan mampu menghasilkan siswa yang memiliki keterampilan hidup yang dapat diimplementasikan dalam kehidupan bermasyarakat. Salah satu karakteristik utama dari kurikulum merdeka adalah penekanannya pada materi esensial (Darlis et al., 2022). Temuan ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Septiani et al. (2022), yang menyatakan bahwa kurikulum merdeka dirancang lebih fleksibel dengan fokus pada materi inti untuk mendukung pengembangan karakter dan kompetensi siswa. Dalam menghadapi tantangan di bidang pendidikan, kurikulum merdeka juga menyediakan program merdeka belajar yang berfokus pada literasi dan numerasi (Ermiana et al. dalam Jannah, et al., 2024).

Literasi numerasi merupakan kemampuan untuk menggunakan angka dan konsep matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-

hari secara efektif (Cockroft dalam Goos Merrilyn dalam Pulungan, 2022). Literasi numerasi mencakup kemampuan dan pengetahuan peserta didik dalam: 1) menerapkan matematika dasar, seperti penggunaan angka dan simbol untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari; 2) menganalisis teori dari berbagai representasi, seperti bagan, grafik, dan tabel; serta 3) menyajikan informasi numerik dan infografik secara ringkas dan jelas (Pulungan et al., 2022). Kemampuan literasi numerasi sangat penting dalam pembelajaran matematika karena matematika tidak hanya berhubungan dengan rumus, tetapi juga memerlukan kemampuan bernalar dan pola pikir kritis untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Selain itu, literasi numerasi membantu siswa memahami peran matematika dalam menyelesaikan masalah yang relevan dengan kehidupan nyata.

PISA dan TIMSS merupakan tes internasional yang digunakan untuk mengukur kemampuan numerasi, berdasarkan hasil tes PISA, kemampuan numerasi siswa Indonesia tergolong rendah (Jannah et al., 2024). Pada tahun 2015, Indonesia memperoleh skor 387 untuk matematika, sementara rata-rata internasional adalah 490. Pada tahun 2018, skor Indonesia menurun menjadi 379. Dalam tes TIMSS tahun 2016, Indonesia mendapatkan skor 395, di bawah rata-rata internasional sebesar 500 (Jannah et al., 2024). Berdasarkan hasil tersebut, Indonesia berada di peringkat terbawah. Rendahnya skor ini disebabkan oleh kurangnya latihan siswa dalam mengerjakan soal-soal PISA, terbatasnya bahan ajar untuk mendukung peningkatan kemampuan numerasi, serta rendahnya minat siswa dalam belajar matematika.

Matematika adalah mata pelajaran yang wajib diajarkan di semua jenjang pendidikan dan menjadi dasar bagi berbagai disiplin ilmu lainnya. Karena itu, matematika memiliki peran yang sangat penting dalam dunia pendidikan. Sesuai dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 37 Ayat 1, disebutkan bahwa “kurikulum pendidikan dasar dan menengah wajib memuat mata pelajaran matematika” (UU RI, NO.20, 2003). Hal ini menegaskan bahwa matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang harus diajarkan di sekolah.

Menurut Ruseffendi dalam Pulungan (2022), matematika adalah disiplin ilmu yang terus berkembang dalam berbagai aspek, baik dari segi kedalaman materi maupun manfaatnya bagi masyarakat. Mengingat pentingnya peran matematika, siswa diharapkan mampu mengaplikasikan konsep dasar matematika dalam berbagai bidang ilmu, karena matematika merupakan landasan utama dalam mempelajari ilmu-ilmu eksakta.

Salah satu topik penting dalam matematika adalah Teorema Pythagoras. Materi ini mencakup pemahaman tentang konsep dasar Pythagoras, tripel Pythagoras, segitiga istimewa, penerapan Teorema Pythagoras, serta rumus jarak (As'ari et al., 2017). Teorema Pythagoras sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dan mendukung pengembangan kemampuan numerasi matematika. Kemampuan berkaitan dengan penerapan angka dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari secara efisien (Cockroft dalam Goos Merrilyn dalam Pulungan, 2022).

Dengan pesatnya perkembangan teknologi, generasi saat ini berbeda

dengan generasi sebelumnya. Generasi Z, yang dikenal sebagai digital native, adalah generasi pertama yang tumbuh bersama teknologi. Pembelajaran berbasis teknologi, yang sering disebut pembelajaran abad ke-21, terjadi di era keterbukaan dan globalisasi, di mana pola hidup manusia mengalami perubahan signifikan dibandingkan dengan abad sebelumnya.

Berdasarkan hasil observasi, peneliti menemukan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam menggambarkan masalah yang diberikan dalam materi Teorema Pythagoras, yang menyebabkan mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal terkait dan menghasilkan nilai yang rendah. Hal ini juga dipengaruhi oleh kebiasaan peserta didik yang lebih sering menyelesaikan soal rutin dibandingkan soal non-rutin. Setelah pengamatan lebih lanjut, diketahui bahwa metode pengajaran yang diterapkan masih konvensional, yaitu dengan menggunakan gambar di papan tulis dan alat peraga sederhana. Sementara itu, peserta didik saat ini adalah generasi Z yang terbiasa dengan teknologi. Oleh karena itu, diperlukan integrasi teknologi dalam pembelajaran. Dalam kondisi ini, diperlukan pembaruan dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat serta media yang relevan untuk mendukung efektivitas proses pembelajaran.

Model pembelajaran merujuk pada pola interaksi antara siswa dan guru di dalam kelas, yang melibatkan strategi, pendekatan, metode, dan teknik yang digunakan selama proses pembelajaran (Tibahary & Muliana, 2018).

Model APOS adalah salah satu model yang berorientasi pada peserta didik. APOS adalah teori pembelajaran

yang bertujuan mendukung pembelajaran matematika dengan pendekatan yang berfokus pada siswa. Model ini menggabungkan penggunaan teknologi komputer, kerja kelompok kecil, serta memperhatikan perkembangan mental siswa dalam memahami konsep-konsep matematika (Hanifah, 2019). Model APOS mencakup beberapa tahapan, yaitu: Fase Orientasi, Fase Praktikum, Fase Diskusi Kelompok Kecil, Fase Diskusi Kelas, Fase Latihan, dan Evaluasi (Hanifah, 2022). Pendekatan ini lebih mengutamakan pengalaman belajar yang diberikan kepada siswa, daripada hanya mencari jawaban yang benar. Melalui setiap tahapan, siswa mendapatkan pengalaman belajar yang relevan dengan materi matematika, sehingga mereka dapat aktif terlibat dalam proses pembelajaran yang berfokus pada peserta didik (*student-centered*).

Salah satu aplikasi yang mendukung pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri, adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan perangkat lunak pembelajaran matematika yang interaktif dan open source, yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter untuk digunakan di lingkungan sekolah.

Aplikasi ini dapat diterapkan dalam pengajaran geometri maupun aljabar (Maulana et al., 2021). GeoGebra berfungsi sebagai media pembelajaran yang memungkinkan visualisasi dan demonstrasi konsep-konsep matematika. Fitur visualisasi dinamis pada GeoGebra membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika (Agung et al., 2019). Selain itu, aplikasi ini memungkinkan guru untuk mengeksplorasi materi geometri, mengembangkan kemampuan berpikir

matematis, serta memvisualisasikan berbagai konsep. GeoGebra juga telah terbukti menjadi alat yang sangat efektif dalam mendukung pembelajaran matematika di sekolah (Octamela et al., 2019).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait Model APOS Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Numerasi Pada Materi Teorema Pythagoras Siswa Kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu, adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Model APOS Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Numerasi Pada Materi Teorema Pythagoras Siswa Kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di SMPN 20 Kota Bengkulu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi penelitian terdiri dari seluruh siswa kelas VIII di SMPN 20 Kota Bengkulu. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *random sampling*. Adapun sampel penelitian terdiri dari seluruh peserta didik kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan seluruh peserta didik kelas VIII B sebagai kelas kontrol, yang masing-masing berjumlah 30 siswa.

Desain penelitian ini mengikuti model *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Selanjutnya setelah tes dilakukan, didapatkan nilai setiap orang peserta didik. nilai tersebut dihitung lalu dilakukan uji analisis. Langkah-langkah dalam menyusun lembar *Pretest-Posttest* kemampuan numerasi peserta didik sebagai berikut; 1) Penyusunan Soal, Soal yang diberikan berbentuk uraian dan disesuaikan dengan Capaian

Pembelajaran serta Tujuan Pembelajaran dari materi yang akan diteliti; 1) Pertimbangan Ahli, Soal tes akan diperiksa oleh ahli untuk mendapatkan pertimbangan dan masukan bagi peneliti; 3) Uji Coba, Sebelum digunakan dalam kelas sampel, soal terlebih dahulu akan diuji coba untuk memastikan kelayakannya sebelum digunakan dalam penelitian; 4) Analisis Hasil Uji Coba Soal, Analisis hasil uji coba instrumen dilakukan dengan menilai kualitas instrumen berdasarkan beberapa kriteria, seperti validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesulitan soal.

#### **HASIL PENELITIAN**

Dalam penelitian ini, data diperoleh dari kemampuan numerasi siswa di SMP Negeri 20 Kota Bengkulu melalui soal *Pretest* yang bertujuan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik mengenai materi Teorema Pythagoras. Setelah dilakukan pengambilan data *Pretest*, perlakuan diberikan pada kelas eksperimen yaitu dengan menggunakan lembar kerja peserta didik dengan menerapkan model APOS berbantuan aplikasi GeoGebra.

Sementara itu, pembelajaran di kelas kontrol dilakukan dengan metode konvensional yaitu dengan menerapkan metode ceramah pada materi Teorema Pythagoras. Setelah diberikan perlakuan, kelas eksperimen dan kelas kontrol, dilakukan pemberian soal *Posttest*, hal ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah diberikan perlakuan. Tes awal bertujuan untuk mengumpulkan data terkait kemampuan awal peserta didik dalam numerasi pada materi Teorema Pythagoras. Tes berlangsung selama 60 menit dengan bentuk soal berupa essay sebanyak empat soal yang disusun

berdasarkan indikator kemampuan numerasi.

Berikut disajikan hasil tes kemampuan awal peserta didik untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol :

**Tabel 1.**  
Deskripsi Statistik Kemampuan Numerasi Kelas Eksperimen

Statistik	Pretest	
	Eksperimen	Kontrol
Nilai Minimum	19,44	33,33
Nilai Maksimum	33,33	19,44
Rata-Rata	28,06	28,43
Varians	8,49	15,27
Simpangan Baku	2,91	3,91

Pada tabel 1 terlihat bahwa skor tertinggi dan terendah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki skor yang sama.

Berikut disajikan hasil tes akhir (*Posttest*) kemampuan Numerasi :

**Tabel 2.**  
Deskripsi Statistik Kemampuan Numerasi Kelas Kontrol

Statistik	Posttest	
	Eksperimen	Kontrol
Nilai Minimum	52,78	33,33
Nilai Maksimum	80,56	75,00
Rata-Rata	66,20	60,00
Varians	70,48	103,55
Simpangan Baku	8,40	10,176

Pada Tabel 2 terlihat adanya perbedaan hasil belajar antara peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Skor maksimum tes akhir (*post-test*) di kelas kontrol adalah 75,00, sedangkan di kelas eksperimen

mencapai 80,56. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar pada kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran APOS berbantuan GeoGebra.

Data nilai pre-test dan post-test dari kelas eksperimen serta kelas kontrol yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan pendekatan statistik parametrik. Analisis ini bertujuan untuk mengukur pengaruh model pembelajaran APOS berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan numerasi pada materi Teorema Pythagoras siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu. Sebelum melakukan analisis statistik parametrik, dilakukan uji prasyarat untuk memastikan normalitas distribusi data dan homogenitas varians data. Berikut disajikan data hasil Uji Normalitas Kemampuan Numerasi:

**Tabel 3.**  
Rangkuman Uji Normalitas Data Kemampuan Numerasi

	L Hitung	L tabel	Kesimpulan
Pretest Kelas Eksperimen	0,158648	0,161	Normal
Posttest Kelas Eksperimen	0,130639	0,161	Normal
Pretest Kelas Kontrol	0,10476	0,161	Normal
Posttest Kelas Kontrol	0,089878	0,161	Normal

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa  $L \text{ hitung} < L \text{ tabel}$ , dengan demikian bahwa pada taraf kepercayaan 95% data kemampuan Numerasi peserta didik untuk pokok bahasan Teorema Pythagoras berdistribusi normal, dan dapat dilanjutkan untuk melakukan pengujian homogenitas.

Ketika suatu data telah dinyatakan normal, maka akan dilanjutkan dengan pengujian homogenitas. Aplikasi Excel digunakan untuk melakukan uji

Homogenitas dengan  $\alpha = 0,05$ . Berikut disajikan hasil Uji Homogenitas:

**Tabel 4.**  
Uji Homogenitas Sebaran data *Pretest*

	<i>Pretest</i> Eksperi men	<i>Pretes</i> <i>t</i> Kontr ol	Kesimpu lan
Mean	27,965	28,42	Homoge n
Varians	8,4887	15,26	
N	30	30	
Df/dk	29	29	
F hitung	0,5560		
F tabel	1,8608		

**Tabel 5.**  
Uji Homogenitas Sebaran data *Posttest*

	<i>Posttest</i> Eksperimen	<i>Posttest</i> Kontrol	Kesimpulan
Mean	66,271	59,999	Homogen
Varians	70,4813	103,5549	
N	30	30	
Df/dk	29	29	
F hitung	0,6806		
F tabel	1,8608		

Berdasarkan tabel 4 dan tabel 5 diketahui bahwa  $f$  hitung  $<$   $f$  tabel, dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa pada taraf kepercayaan 95% varians data kemampuan numerasi peserta didik adalah homogen dan tidak terdapat perbedaan dari masing-masing variabelnya.

Hipotesis yang diajukan adalah adanya pengaruh model APOS berbantuan GeoGebra terhadap kemampuan numerasi untuk materi Teorema Pythagoras siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu. Untuk analisis menggunakan rumus uji  $t$  yang

dilakukan dengan aplikasi Excel dan  $\alpha = 0,05$ . Berikut disajikan hasil Uji Hipotesis :

**Tabel 6.**  
Uji Hipotesis

	<i>Posttest</i> <i>Eksperimen</i>	<i>Posttest</i> <i>Kontrol</i>
Mean	66.271	59.999
Variance	70.4812851	103.554882
Observations	7	3
Pooled	30	30
Variance	87.0180837	
Hypothesized	4	
Mean		
Difference	0	
df	58	
t Stat	2.60389723	
P(T<=t) one-tail	1	
t Critical one-tail	0.00584316	
P(T<=t) two-tail	1.67155276	
t Critical two-tail	2	
	0.01168631	
	9	
	2.00171748	
	4	

Pada tabel 6, diketahui bahwa nilai  $P$  ( $T \leq t$ ) two-tail sebesar 0,011686319 dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Artinya  $P$  ( $T \leq t$ ) two-tail = 0,011686319  $<$   $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat Pengaruh model APOS berbantuan geogebra terhadap kemampuan numerasi pada materi Teorema Pythagoras siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu. Hasil analisis data posttest menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu pada kelas eksperimen dengan nilai rata-rata 66,271 dan kelas kontrol yaitu 59,999. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan numerasi pada kelas eksperimen sudah

lebih baik dengan menggunakan model APOS berbantuan Geogebra.

Selanjutnya adalah menghitung peningkatan kemampuan numerasi yang terjadi sebelum dan setelah penerapan model pembelajaran. Data N-gain dihitung dari selisih skor posttest dan pretest dibandingkan dengan selisih SMI dan pretest. Hasil yang diperoleh disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 7.**

Rata-Rata *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen

Kelompok	Pret est	Postt est	Ga in	N-Ga in	Interpr etasi N-Gain
Eksperimen	27,965	66,271	38,306	0,5312	Sedang

Berdasarkan Tabel 8, dapat diketahui bahwa nilai N-gain kelas eksperimen menunjukkan peningkatan kemampuan dengan nilai 0,5312, yang termasuk dalam kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model APOS berbantuan Geogebra berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan Numerasi Peserta didik.

## PEMBAHASAN

Pada kegiatan inti pembelajaran kelas eksperimen menerapkan model APOS berbantuan Geogebra materi Teorema Pythagoras. Adapun sintaks kegiatan dideskripsikan sebagai berikut :

### Fase Orientasi

Pada tahap ini, peserta didik diberikan penjelasan mengenai cara menggunakan aplikasi Geogebra dan diberikan penjelasan mengenai materi Teorema Pythagoras, selanjutnya peserta didik membaca ringkasan materi yang terdapat dalam LKPD.



**Gambar 1.**

Peserta Didik Membaca Ringkasan Materi

### Fase Praktikum

Pada tahap ini, peserta didik mengikuti instruksi dari aplikasi GeoGebra yang telah disediakan dalam LKPD di bagian fase praktikum. Mereka membuat segitiga siku-siku dengan ukuran yang ditentukan, selanjutnya peserta didik mengukur panjang tiap sisinya sesuai dengan instruksi pada LKPD. Selanjutnya, peserta didik mencoba membuat segitiga siku-siku dengan ukuran yang berbeda lalu mulai mengisi tabel yang disajikan pada LKPD.



**Gambar 2.**

Peserta Didik melakukan Praktikum

### Fase Diskusi Kelompok Kecil

Pada tahap ini, masing-masing kelompok melaksanakan kegiatan diskusi yang bertujuan untuk menyelesaikan persoalan yang telah disajikan dalam LKPD.



**Gambar 3**  
Diskusi Kelompok



**Gambar 5**  
Peserta Didik mengerjakan soal Latihan

### Fase Diskusi Kelas

Pada kegiatan ini, beberapa kelompok akan memaparkan hasil jawaban soal dari fase diskusi kelompok kecil, yang bertujuan agar peserta didik yang telah berhasil mengerjakan soal tersebut dapat menjelaskan cara pemecahan masalah, agar seluruh siswa di kelas memiliki pemahaman yang sama. Jika ada kesalahan dalam langkah-langkah yang diambil, guru dapat memberikan klarifikasi dengan memberikan *scaffolding*.



**Gambar 4.**  
Peserta Didik mempresentasikan hasil kerja kelompoknya

### Fase Latihan

Peserta didik diberikan soal latihan yang bertujuan untuk memperkuat pemahaman terhadap materi Teorema Pythagoras. Kegiatan ini dapat dijadikan tugas rumah apabila terdapat keterbatasan waktu dalam pengerjaannya.

Tes akhir bertujuan untuk mengukur peningkatan kemampuan numerasi peserta didik pada materi Teorema Pythagoras. Tes berlangsung selama 60 menit dengan bentuk soal berupa essay, terdiri dari empat soal yang dirancang berdasarkan indikator kemampuan numerasi. Tes ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemampuan numerasi peserta didik baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Peneliti membagikan soal kepada peserta didik, yang kemudian mulai mengerjakan tes dengan serius di bawah pengawasan langsung peneliti hingga waktu pengerjaan berakhir.

Setelah melakukan analisis data dan melakukan uji hipotesis, dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa terdapat perbedaan hasil tes kemampuan numerasi peserta didik untuk kelas yang diberikan perlakuan berupa penerapan model APOS berbantuan Geogebra dan dengan kelas konvensional. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan hasil rata-rata tes kemampuan numerasi yang mengalami peningkatan setelah dilakukan penerapan model APOS berbantuan Geogebra di SMPN 20 Kota Bengkulu

Penelitian yang telah dilakukan oleh Istiqomar (2022) mendukung penelitian yang telah dilakukan dengan menunjukkan bahwa penerapan model

pembelajaran APOS menghasilkan rata-rata nilai peserta didik di kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Menurut Lestari (2018), keunggulan GeoGebra dalam pembelajaran matematika terletak pada fitur animasi dan manipulasi gerak (dragging) yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman visual yang lebih jelas saat mempelajari konsep geometri. Sehingga hal ini membantu mereka memahami konsep geometri, khususnya pada materi Teorema Pythagoras.

Sementara itu, keterampilan berhitung matematis mencakup kemampuan menggunakan berbagai angka dan simbol matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari, serta menganalisis informasi dalam bentuk representasi seperti tabel, grafik, atau diagram (Feriyanto, 2022). Melalui praktik penggunaan aplikasi GeoGebra, siswa secara tidak langsung berlatih mengasah kemampuan numerasi untuk menyelesaikan permasalahan yang kontekstual.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uji analisis data yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat Pengaruh model APOS berbantuan geogebra terhadap kemampuan numerasi untuk materi Teorema Pythagoras siswa kelas VIII SMPN 20 Kota Bengkulu.

### SARAN

Model APOS dapat diterapkan diberbagai pokok bahasan matematika, tidak terbatas pada materi Teorema Pythagoras saja, penggunaan Aplikasi

geogebra tidak hanya dapat diakses di laptop melainkan dapat diakses melalui handphone, sehingga untuk sekolah yang tidak memiliki lab komputer ,masih tetap dapat menerapkan model APOS berbantuan Geogebra dalam pembelajaran

### DAFTAR PUSTAKA

- Agung, S., Ma'rufi., & Ilyas, M. 2019. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Aplikasi Geogebra pada Materi Geometri untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills Siswa. *Jurnal Matematika dan Pembelajaran*, 7 (2). <https://doi.org/10.24252/mapan.2019v7n2a3>
- Alpian, Yayan., Anggraeni, Sri Wulan., Wiharti, Unika., & Soleha, Nizman Maratos. (2019). Pentingnya Pendidikan bagi Manusia. *Jurnal Buana Pengabdian*, Vol 1 (1). 66-72. <https://doi.org/10.36805/jurnalbuanaipengabdian.v1i1.581>
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., & Taufiq, I. (2017). *Matematika Kelas VIII SMP/MTs Semester 2*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia
- Darlis, A., Sinaga, A. I., Perkasyah, M. F., Sersanawawi, L., & Rahmah, I. (2022). Pendidikan Berbasis Merdeka Belajar. *Journal Analytica Islamica*, 11(2), 393. <https://doi.org/10.30829/jai.v11i2.14101>
- Dewi, M. R . (2022). Kelebihan dan Kekurangan Project Based Learning untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Jurnal UPI*, Vol 19 (2),

- 213-226  
<https://ejournal.upi.edu/index.php/JIK/article/view/44226/0>
- Fahlevi, M.R. (2022). Kajian Project Based Blended Learning sebagai Model Pembelajaran Pasca Pandemi dan Bentuk Implementasi Kurikulum Merdeka. *Jurnal Sustainable*. Vol 5(2), 230-249.  
<https://doi.org/10.32923/kjimp.v5i2.2714>
- Feriyanto. (2022). Strategi Penguatan Literasi Numerasi Matematika bagi Peserta Didik pada Kurikulum Merdeka Belajar. *Jurnal Gammath*, 7(2).  
<https://doi.org/10.32528/gammath.v7i2.8439>
- Hanifah. (2019). *Buku Model APOS : Pembelajaran Berbantuan Komputer*. Bengkulu : CV Zigie Utama
- Hanifah & Utari, Tri. (2022). Pelatihan Pengembangan Bahan Ajar Diferensiasi Model Apos Berbantuan Geogebra. *INCOME: Indonesian Journal of Community Service and Engagement.*, 1 (2), 154-162.  
<https://doi.org/10.56855/income.v1i2.90>
- Herliani, Boleng., D.,T., Maasawet., E., T. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jawa Tengah : Penerbit Lakeisha.
- Istikomar, I., Hanifah, H., & Sumardi, H. (2022). Pengaruh Penggunaan Lembar Kegiatan Peserta Didik Berbasis Model APOS Berbantuan Geogebra terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Matematika. *Absis: Mathematics Education Journal*, 4(2), 40-50.  
<https://doi.org/10.32585/absis.v4i2.2500>
- Jannah, R., & Nurmawanti, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Experiential Learning terhadap Kemampuan Numerasi Siswa Kelas IV. *Journal of Classroom Action Research*, 6(1), 119-127.  
<https://doi.org/10.29303/jcar.v6i1.6745>
- Lestari, I. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Matematika dengan Memanfaatkan Geogebra untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol 1(1).  
[https://osf.io/preprints/inarxiv/yzd5v\\_v1](https://osf.io/preprints/inarxiv/yzd5v_v1)
- Octamela, K. S., Suweken, G., & Ardana, I. M. (2019). Pemahaman Matematis Siswa dengan Menggunakan Buku Elektronik Interaktif Berbantuan Geogebra. *Jurnal Nasional Pendidikan Matematika*, 3(2).  
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i2.1761>
- Maulana, M., Zamnah, L. N., & Amam, A. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Aplikasi Geogebra pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 2(2), 1-8.  
<http://dx.doi.org/10.25157/j-kip.v2i2.5203>
- Pulungan, Syahrina Anisa. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Numerasi pada Materi Persamaan Linier Siswa SMP PAB 2 Helvetia. *Journal On Teacher Education*, 3(3), 266-274.  
<https://doi.org/10.31004/jote.v3i3.4574>
- Salsabila, S., Nugraha, A. B., & Gusmaneli, G. (2024). Konsep

- Dasar Belajar dan Pembelajaran dalam Pendidikan. *PUSTAKA: Jurnal Bahasa Dan Pendidikan*, 4(2), 100-110. <https://doi.org/10.56910/pustaka.v4i2.1390>
- Septiani, A. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Ditinjau dari Pembelajaran Matematika dan Pelaksanaan P5 (studi di SMA Negeri 12 Kabupaten Tangerang). *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(3), 421-435. <https://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/view/14211>
- Sofyatiningrum, E., Sisdiana, E., Astuti, R., Hariyanti, E., Efaria, L., & Krisna, F. N. A. (2018). Muatan Hots pada Pembelajaran Kurikulum 2013 Pendidikan Dasar. <https://repositori.kemdikbud.go.id/15880/>
- Tibahary, A. R., & Muliana, M. (2018). Model-model Pembelajaran Inovatif. *Scolae: Journal of Pedagogy*, 1(1), 54-64. <https://doi.org/10.56488/scolae.v1i1.12>.
- UU RI, NO.20, 2003. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia No 20 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Umum, 6. [http://stpi-binainsanmulia.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Lamp\\_2\\_UU20-2003-Sisdiknas.doc](http://stpi-binainsanmulia.ac.id/wp-content/uploads/2013/04/Lamp_2_UU20-2003-Sisdiknas.doc)