

Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbantuan *Geogebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Siswa

Eka Adithya Altri Cahya¹, I Putu Ade Andre Payadnya², Imam Mukhlas³

^{1,2}Universitas Mahasaraswati Denpasar

SMA Negeri 5 Denpasar

Email: aditcahya37@gmail.com

Abstrak. Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran matematika karena membantu siswa dalam memahami konsep dan memecahkan masalah. Namun, hasil studi pendahuluan di kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar menunjukkan bahwa hanya 30% siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), dengan nilai rata-rata 58,93. Salah satu hambatan utama adalah kesulitan siswa dalam merepresentasikan hasil perhitungan ke dalam bentuk grafik. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini menggabungkan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) dengan media *GeoGebra*, sebuah perangkat lunak matematika dinamis yang dapat memvisualisasikan konsep abstrak. Penelitian ini menggunakan pendekatan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan McTaggart yang terdiri dari empat tahapan: perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa melalui kolaborasi kelompok kecil yang didukung oleh penggunaan *GeoGebra*. Keberhasilan tindakan diukur berdasarkan pencapaian KKM, yaitu 75. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran matematika berbasis teknologi dan kolaboratif, khususnya dalam meningkatkan representasi matematis siswa.

Kata kunci: representasi matematis, STAD, *GeoGebra*, pembelajaran kooperatif, Penelitian Tindakan Kelas

ABSTRACT

Mathematical representation ability is one of the essential competencies in mathematics learning as it helps students understand concepts and solve problems. However, a preliminary study in class XI 4 of SMA Negeri 5 Denpasar showed that only 30% of students achieved the Minimum Mastery Criteria (KKM), with an average score of 58.93. One major difficulty faced by students was transforming calculation results into graphical representations. To address this issue, this study integrates the cooperative learning model Student Teams Achievement Divisions (STAD) with GeoGebra, a dynamic mathematics software capable of visualizing abstract mathematical concepts. This research employed a Classroom Action Research (CAR) approach using the Kemmis and McTaggart model, which consists of four stages: planning, action, observation, and reflection. The aim is to improve students' mathematical representation skills through collaborative learning supported by GeoGebra. The success of the intervention is measured by students meeting the KKM score of 75. This study is expected

to contribute to the development of technology-based and collaborative mathematics learning, particularly in enhancing students' representation abilities.

Keywords: *mathematical representation, STAD, GeoGebra, cooperative learning, Classroom Action Research*

PENDAHULUAN

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kompetensi esensial dalam pembelajaran matematika (NCTM, 2020). Representasi dipahami sebagai proses mentransformasikan ide atau permasalahan ke dalam bentuk lain, seperti simbol, visual, maupun bahasa verbal. Kemampuan ini memiliki peran penting dalam memperjelas makna konsep serta memfasilitasi penyelesaian masalah. Sutrisno dkk, (2019) menyatakan bahwa representasi matematis mendukung pembangunan dan pemahaman konsep, berpikir matematis, serta kemampuan memecahkan masalah. Hal ini diperkuat oleh Septian dkk, (2023) yang menyebutkan bahwa representasi merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran matematika.

Namun, hasil studi pendahuluan yang dilakukan di kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar menunjukkan bahwa dari 30 siswa yang diteliti, hanya 30% yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dalam aspek kemampuan representasi matematis, dengan nilai rata-rata sebesar 58,93. Salah satu kendala utama yang dihadapi siswa adalah kesulitan dalam mengubah hasil perhitungan ke dalam bentuk grafik. Hasil ini juga diperkuat melalui wawancara dengan salah satu guru matematika di sekolah tersebut, yang menyatakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menggambarkan model matematika secara grafis. Salah satu penyebabnya adalah kurangnya penggunaan media pembelajaran yang dapat membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep matematika ke dalam bentuk grafik.

Media pembelajaran berbasis teknologi dinilai mampu mempermudah proses belajar dan membantu siswa dalam merepresentasikan permasalahan matematika secara visual (Gustin dkk, 2024). Oleh karena itu, pemilihan media dan model pembelajaran yang tepat menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa (Oktaria & Sulistiawati, 2024). Berdasarkan kondisi tersebut, dibutuhkan media berbasis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan konsep matematika secara efektif. Salah satu media yang dapat dimanfaatkan adalah *GeoGebra*, perangkat lunak matematika dinamis yang mudah digunakan dalam berbagai topik seperti geometri, aljabar, dan kalkulus (Bernard & Senjayawati, 2019). Aplikasi *GeoGebra* dikenal memiliki fitur yang lengkap dan beragam, sehingga dapat membantu siswa memahami materi matematika yang bersifat abstrak (Tambunan & Mukhtar, 2023).

Selain itu, hasil pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran di kelas menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh guru, yang berdampak pada kurangnya interaksi dan kerja sama antar siswa. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan

penerapan model pembelajaran yang mampu meningkatkan partisipasi aktif dan kolaborasi antar siswa. Salah satu model yang sesuai adalah pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD), yang menekankan kerja sama dalam kelompok kecil heterogen beranggotakan 4–5 siswa (Pertiwi & Renda, 2020). Model ini terdiri dari lima komponen utama, yaitu presentasi kelas, kerja tim, kuis, skor kemajuan individu, dan penghargaan tim (Johariah, 2018). Amalia et al. (2023) menyebutkan bahwa STAD efektif dalam meningkatkan keterampilan sosial, komunikasi, dan kolaborasi siswa, sekaligus mendorong mereka untuk saling membantu dalam memahami materi. Dengan pola interaksi tersebut, diharapkan hasil belajar siswa juga akan meningkat (Esminarto et al., 2020).

Penelitian-penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa baik penggunaan *GeoGebra* maupun model pembelajaran STAD secara terpisah dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Gustin dkk, (2024) menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan aplikasi *GeoGebra* memiliki skor representasi matematis lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Putri (2017) juga melaporkan adanya peningkatan signifikan pada siswa yang dibelajarkan dengan strategi kooperatif berbasis konflik kognitif. Selain itu, Esminarto dkk (2020) membuktikan bahwa model STAD efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran kooperatif tipe STAD maupun penggunaan media *GeoGebra* memiliki potensi yang positif dalam mendukung peningkatan kemampuan representasi siswa. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada kombinasi keduanya, yaitu penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan media *GeoGebra*. Penelitian ini juga menggunakan materi yang belum banyak dikaji dalam penelitian terdahulu, yaitu fungsi logaritma dan vektor. Selain itu, sejauh ini belum terdapat penelitian serupa yang dilakukan di SMA Negeri 5 Denpasar dengan fokus pada peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

Dengan demikian, penting untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan *GeoGebra* dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Melalui kolaborasi dalam kelompok kecil, siswa dapat saling membantu memahami penggunaan *GeoGebra* dalam merepresentasikan konsep-konsep matematika secara visual, sehingga mereka mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (classroom action research). Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas dengan model Kemmis dan Mc Taggart (1988) yang terdiri dari perencanaan (planning), pelaksanaan (action), pengamatan (observation), refleksi (reflection). Penelitian ini dipilih karena ditemuinya permasalahan di

kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar dalam hal kemampuan representasi siswa. Jadi, tujuan dilakukannya PTK ini adalah untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa.

Subjek & Lokasi Penelitian

1. Subjek Penelitian

Adapun subjek yang digunakan dalam penelitian dikelas adalah siswa kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar Tahun Ajaran 2024/2025 yang berjumlah 30 orang.

2. Lokasi Penelitian

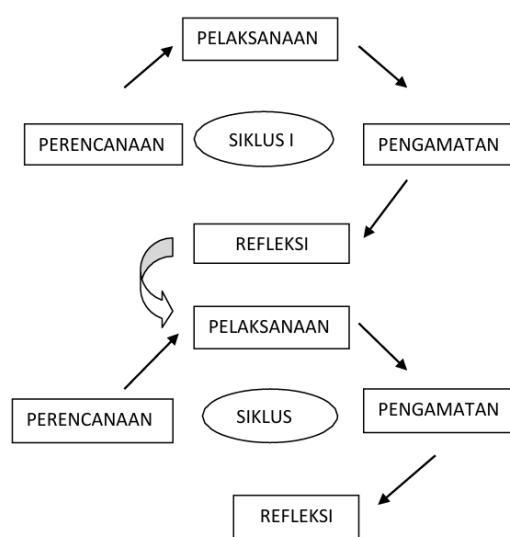
Penelitian ini akan dilakukan di SMA Negeri 5 Denpasar yang berlokasi di Jl. Sanitasi No.2, Sidakarya, Denpasar Selatan, Kota Denpasar, Bali 80224.

Objek Penelitian

Dalam penelitian ini, yang menjadi objek penelitian adalah Implementasi Model Pembelajaran STAD untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Siswa Kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar Tahun Ajaran 2024/2025

Prosedur Penelitian

Sesuai dengan jenis penelitian ini, yaitu penelitian tindakan kelas, maka penelitian ini memiliki beberapa tahap: Perencanaan (Planning), Tindakan (Action), Observasi (Observation), dan Refleksi (Reflection) yang merupakan suatu siklus. Tiap siklus dilaksanakan sesuai dengan perubahan yang akan dicapai. Menurut (Juanda, 2016) PTK adalah penelitian yang dilakukan oleh guru di kelasnya sendiri dengan jalan merencanakan, melaksanakan, mengamati, dan melakukan refleksi diri melalui siklus-siklus yang bertujuan untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Menurut (Juanda, 2016) ada enam model penelitian tindakan. Keenam model tersebut sesuai dengan nama pengembangannya yaitu: Model Kurt Lewin, Model Ebbut, Model Elliot, Model Hopkins, Model Kemmis dan Mc Taggart dan Model Mc Kernan. Dari keenam model tersebut peneliti menggunakan desain Model Kemmis dan Mc Taggart.



Gambar 1 Pelaksanaan Siklus

Terlihat dari gambar 1 bahwa setiap satu siklus terdiri dari 4 tahap. Jika penelitian berhadasil pada siklus pertama, maka penelitian dilanjutkan pada siklus berikutnya. Begitu seterusnya sampai hasil penelitian memenuhi indikator keberhasilan.

Metode Pengumpulan Data

Data diperoleh dengan menggunakan lembar instrumen tes dan nontes. Instrumen tes tersebut berupa lembar tes kemampuan representasi matematis siswa yang diberikan kepada siswa. Sedangkan instrumen nontes berupa lembar pertanyaan wawancara guru terhadap pembelajaran matematika yang menggunakan model pembelajaran STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra* yang diberikan kepada guru.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis data kemampuan representasi siswa dimana soal tes akan diberikan setelah melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra* untuk melihat kemampuan representasi siswa setelah penerapan model pembelajaran. Hasil tes kemampuan representasi siswa dinyatakan tuntas apabila nilai yang diperoleh memenuhi KKM yang ditetapkan oleh SMA Negeri 5 Denpasar pada mata pelajaran matematika yaitu 75.

Adapun pedoman penskoran kemampuan numerasi dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi siswa

Indikator yang Diukur	Rubrik Penilaian	Skor
Representasi Gambar (Pictorial representation)	Siswa tidak memberikan jawaban atau memberikan informasi yang ditanya ada kaitannya dengan soal.	0
	Hanya menjelaskan sedikit dari permasalahan dan benar.	1
	Menuliskan diagram atau gambar dengan tidak lengkap dan benar.	2
	Menuliskan diagram dan gambar dengan lengkap tetapi kurang rinci.	3
Representasi Simbol (Symbol Representation)	Melukiskan diagram atau gambar dengan lengkap, rinci dan benar.	3
	Siswa tidak memberikan jawaban atau memberikan informasi yang tidak ada kaitannya dengan soal.	0
	Hanya sebagian kecil jawaban yang benar	1
	Menuliskan model matematika namun masih kurang tepat dan benar serta langkah yang digunakan masih kurang lengkap	2

Representasi Verbal (Verbal Representation)	Menuliskan model matematika dengan benar namun penyelesaian masih urang tepat atau kurang lengkap	
	Menuliskan model matematika dengan lengkap dan benar	3
	Tidak ada jawaban	0
	Memberikan penjelasan namun masih kurang tepat dan benar	1
	Memberikan penjelasan dengan benar namun masih kurang lengkap	2
	Penjelasan yang diberikan sebagian besar sudah benar	3
	Memberikan penjelasan namun masih kurang tepat dan benar	3

(Pasehah & Firmansyah, 2020)

$$\text{Skor Akhir } KR = \frac{\sum R}{n} \times 10$$

Keterangan:

KR = Kemampuan Representasi

$\sum R$ = Total Skor Kemampuan Representasi

n = Banyak Soal

Indikator Keberhasilan

Penelitian ini dikatakan berhasil untuk meningkatkan kemampuan representasi siswa jika persentase ketuntasan siswa meningkat dari kemampuan representasi awal yakni nilai ketuntasan 30% sampai 75% nilai ketuntasan kemampuan representasi siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

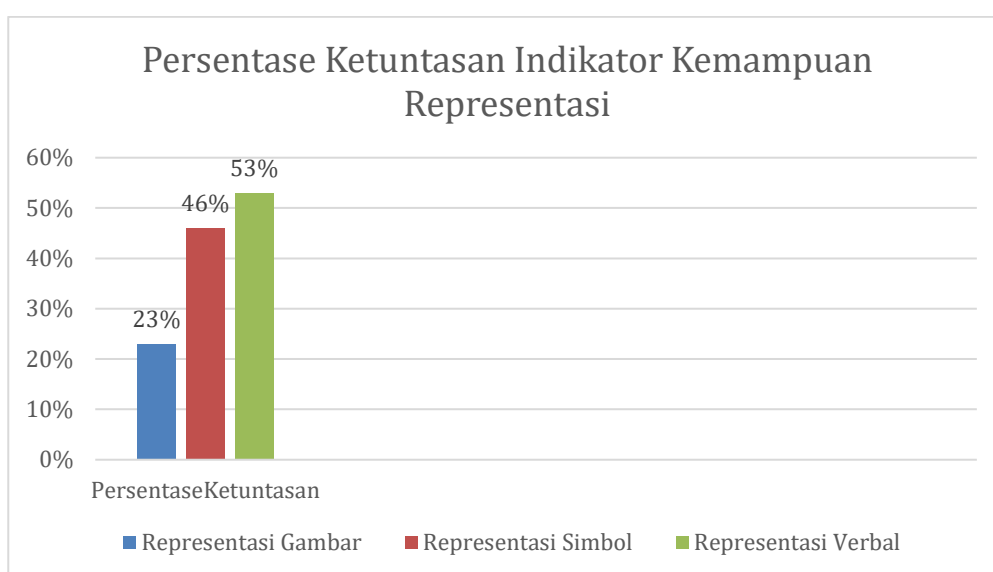
Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Denpasar dengan subjek siswa kelas XI 4 dengan jumlah 30 siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi siswa setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe STAD (Student Teams Achievement Division).

1. Hasil Pra Siklus (Pretest)

Sebelum perlakuan diberikan, siswa diberikan pretest untuk mengukur kemampuan representasi awal mereka. Berdasarkan hasil pretest, diperoleh nilai rata-rata sebesar 58,93 dengan jumlah siswa yang mencapai KKM sebanyak 9 siswa dengan persentase ketuntasan 30%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa belum mencapai kemampuan representasi yang diharapkan. Hasil tes awal dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah.

Tabel 2 Hasil Tes Awal

Keterangan	Frekuensi	Persentase	Rata-rata
Tuntas (≥ 75)	9 siswa	30%	58,93
Tidak tuntas (< 75)	21 siswa	70%	
Jumlah	30 siswa	100%	100



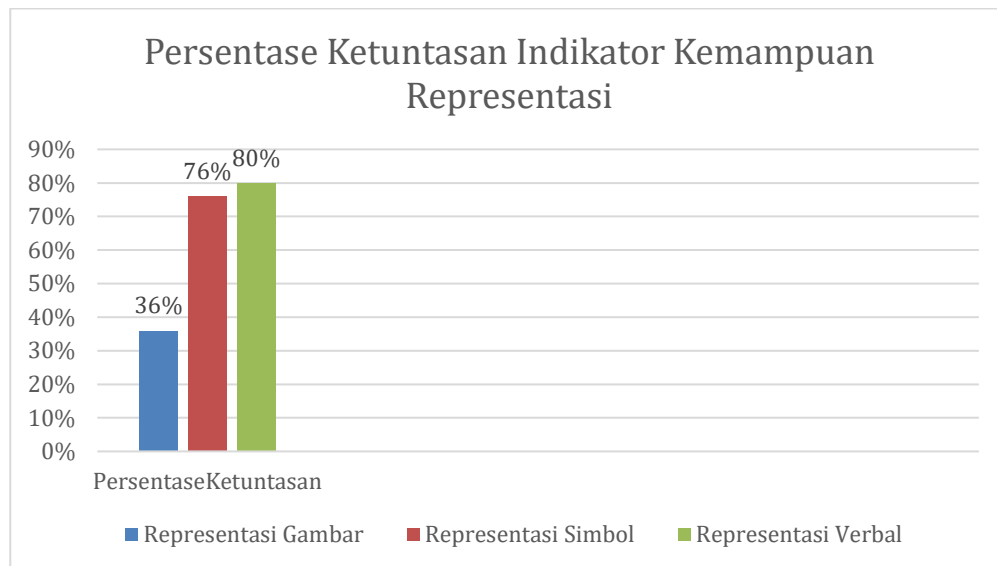
Gambar 2 Persentase Ketuntasan Indikator Kemampuan Representasi Siswa

2. Hasil Siklus 1

Setelah perlakuan, siswa diberikan posttest yang setara dengan pretest. Hasil posttest menunjukkan peningkatan nilai rata-rata menjadi 77,66 dan jumlah siswa yang mencapai KKM meningkat menjadi 19 siswa dengan persentase ketuntasan 63,33%. Sedangkan siswa yang tidak tuntas berkurang menjadi 11 siswa dengan persentase 36,77%. Hasil tes awal dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah.

Tabel 3 Hasil Siklus 1

Keterangan	Frekuensi	Persentase	Rata-rata
Tuntas (≥ 75)	19 siswa	63,33%	77,66
Tidak tuntas (< 75)	11 siswa	36,77%	
Jumlah	30 siswa	100%	100



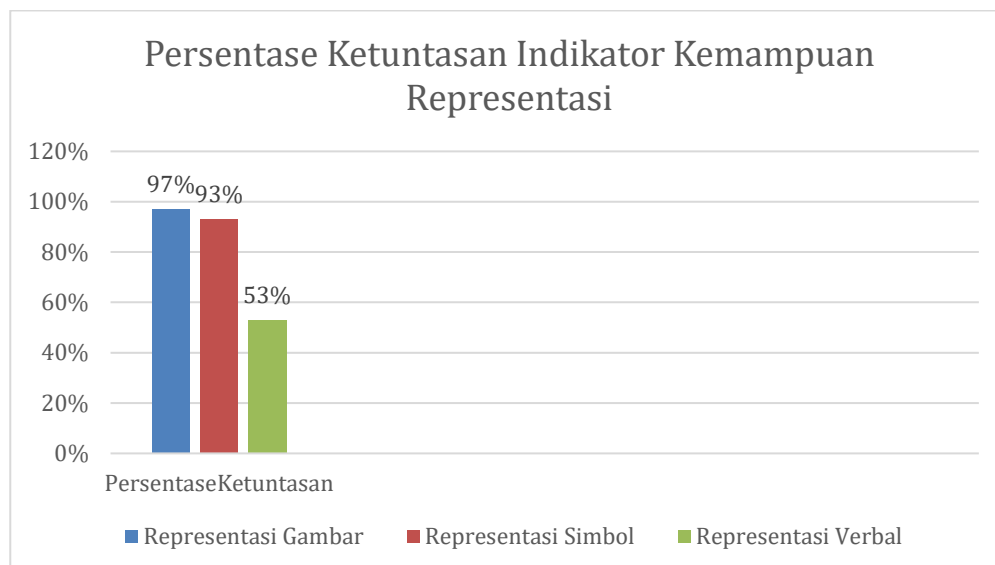
Gambar 3 Persentase Ketuntasan Indikator Kemampuan Representasi Siswa

3. Hasil Siklus 2

Hasil posttest siklus dua diperoleh nilai rata rata 91,75 dengan 27 siswa mencapai KKM dengan persentase ketuntasan 90%. Ini menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan representasi siswa setelah pembelajaran dengan model STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra*. Hasil tes awal dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah.

Tabel 4 Hasil Siklus 2

Keterangan	Frekuensi	Persentase	Rata-rata
Tuntas (≥ 75)	27 siswa	90%	91,75
Tidak tuntas (< 75)	3 siswa	10%	
Jumlah	30 siswa	100%	100



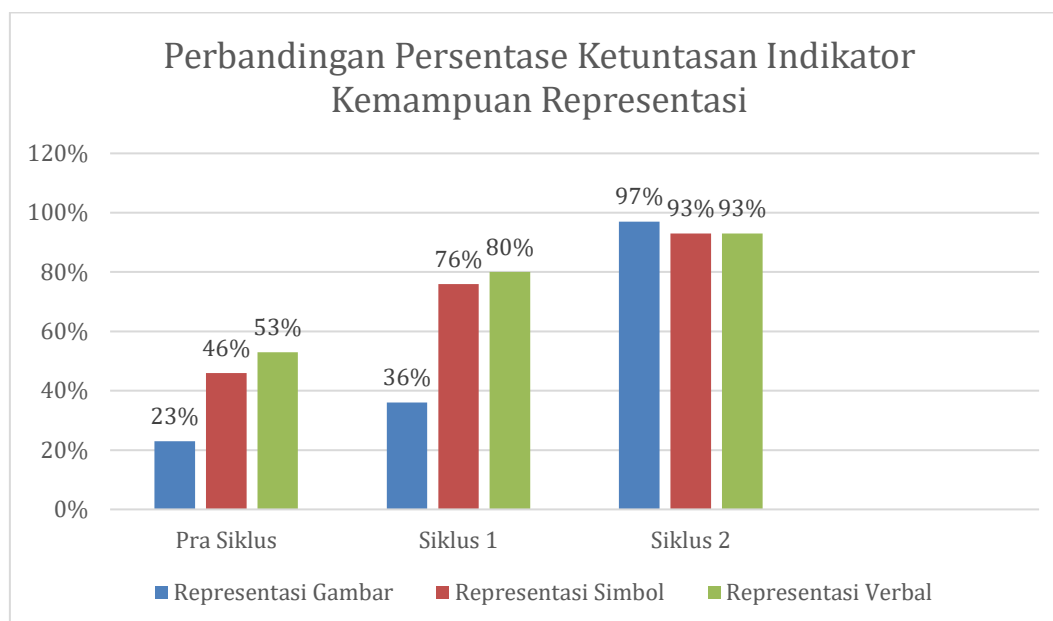
Gambar 4 Persentase Ketuntasan Indikator Kemampuan Representasi Siswa

4. Perbandingan Hasil Pretest dan Posttest

Tabel berikut menunjukkan perbandingan hasil pretest dan posttest:

Tabel 5 Perbandingan antar siklus

Siklus	Keterangan	Frekuensi	Persentase	Rata-rata
Pra Siklus	Tuntas (≥ 75)	9 siswa	30%	58,93
	Tidak tuntas (< 75)	21 siswa	70%	
Pertama	Tuntas (≥ 75)	19 siswa	63,33%	77,66
	Tidak tuntas (< 75)	11 siswa	36,77%	
Kedua	Tuntas (≥ 75)	27 siswa	90%	91,75
	Tidak tuntas (< 75)	3 siswa	10%	
Jumlah		30 Siswa	100%	100



Gambar 5 Perbandingan Persentase Ketuntasan Indikator Kemampuan Representasi Siswa

Berdasarkan data tersebut, terdapat peningkatan rata-rata siklus satu 28,31 poin dan peningkatan rata-rata siklus dua sebesar 29,25. Ini menunjukkan peningkatan signifikan rata-rata nilai siswa dari siklus satu dan siklus dua dengan jumlah siswa yang mencapai KKM meningkat.

PEMBAHASAN

Pembelajaran dilaksanakan dalam 2 siklus, setiap siklus terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Dalam setiap siklus, siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok heterogen dan diberikan tugas kelompok serta kuis individu, sesuai dengan langkah-langkah model STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra*.

Pra Siklus

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi siswa melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang dipadukan dengan aplikasi *GeoGebra* terhadap peningkatan kemampuan representasi siswa. Penelitian dilakukan di kelas XI semester 2 dengan jumlah siswa sebanyak 30 siswa. Kemampuan representasi yang dimaksud mencakup kemampuan siswa dalam menggambarkan, menafsirkan, dan menghubungkan informasi dalam berbagai bentuk representasi matematis, seperti grafik, simbol, tabel, dan bahasa verbal. Sebelum perlakuan, hasil *pretest* menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam mentransformasikan informasi verbal ke bentuk visual dan simbolik, serta sebaliknya. Hanya sebagian kecil siswa yang mampu menggunakan representasi secara fleksibel.

Berdasarkan hasil penelitian awal siswa di kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar yang diikuti oleh 30 siswa menunjukkan persentase Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada penilaian kemampuan representasi siswa sebesar 30% dan nilai rata-rata siswa sebesar 58,93. Kendala yang ditemukan ketika siswa mengerjakan soal yakni, siswa kesulitan dalam merepresentasikan suatu hasil perhitungan kedalam grafik.

Siklus 1

Pelaksanaan tindakan kelas pada siklus I menunjukkan adanya kemajuan signifikan dalam kemampuan representasi siswa, yang mengindikasikan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan aplikasi *GeoGebra* berhasil meningkatkan pemahaman siswa, khususnya dalam aspek representasi simbolik dan verbal. Keberhasilan ini disebabkan oleh dua faktor utama:

1. Pendekatan kooperatif STAD mendorong interaksi antarsiswa, yang membantu memperjelas konsep melalui diskusi kelompok.
2. Dukungan aplikasi *GeoGebra* memberikan visualisasi yang mempermudah siswa memahami hubungan antara konsep abstrak dan bentuk grafik atau simbol.

Namun, tindakan ini belum sepenuhnya berhasil karena masih terdapat hambatan dalam penguasaan representasi gambar. Banyak siswa belum terbiasa menggunakan *GeoGebra* secara mandiri untuk menggambar grafik, yang menyebabkan rendahnya ketuntasan pada aspek visual tersebut. Selain itu, keterampilan teknis siswa dalam mengoperasikan aplikasi masih kurang, yang menjadi faktor penghambat utama dalam pencapaian tujuan pembelajaran secara menyeluruh.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Rozali dkk (2023) yang menyatakan bahwa model STAD dapat meningkatkan kemampuan representasi siswa. Dengan demikian, implementasi model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra* terbukti mampu meningkatkan kemampuan representasi siswa secara signifikan.

Dengan demikian, meskipun terdapat kemajuan yang menjanjikan, tindakan pada siklus I dinilai belum sepenuhnya berhasil karena target ketuntasan belum tercapai, dan ada aspek representasi yang masih lemah, terutama yang berkaitan dengan visualisasi.

Siklus 2

Tindakan pada Siklus II terbukti berhasil secara signifikan meningkatkan kemampuan representasi siswa. Keberhasilan ini terutama didorong oleh perbaikan strategi pembelajaran berdasarkan hasil refleksi siklus sebelumnya. Fokus utama pada pemahaman representasi gambar, yang sebelumnya menjadi kelemahan utama siswa, menjadi faktor kunci keberhasilan tindakan. Dengan penekanan lebih mendalam pada konsep visualisasi dan pemanfaatan *GeoGebra* secara aktif, siswa menunjukkan peningkatan kemampuan yang luar biasa, dari hanya 36% siswa yang tuntas di siklus I menjadi 97% di siklus II dalam aspek representasi gambar.

Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD yang konsisten juga terus memberikan dampak positif. Kolaborasi dalam kelompok membuat siswa lebih mudah memahami materi melalui diskusi dan interaksi, sedangkan *GeoGebra* memberikan dukungan visual dan manipulatif yang memperkuat pemahaman konsep matematika. Selain itu, peningkatan juga terjadi dalam aspek representasi simbolik dan verbal, yang masing-masing mencapai lebih dari 90% ketuntasan.

Dari data yang diperoleh pada siklus 2 disimpulkan bahwa penelitian sudah mencapai target peningkatan kemampuan representasi siswa dikarenakan sebagian besar siswa sudah mencapai kriteria ketuntasan yang diharapkan yakni 75%. Secara keseluruhan, tindakan dinyatakan berhasil karena seluruh aspek representasi verbal, simbol, dan gambar telah mengalami peningkatan di atas target minimal 75%. Peningkatan yang terjadi dari pra

siklus, siklus 1 ke siklus 2 sangat signifikan sehingga penelitian tidak akan dilanjutkan ke siklus selanjutnya dikarenakan implementasi model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Division (STAD) dengan berbantuan aplikasi *GeoGebra* sudah berhasil meningkatkan kemampuan representasi siswa kelas XI 4 tahun ajaran 2024/2025.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Gustin dkk (2024) yang menyatakan bahwa model STAD dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan representasi matematis siswa. Dengan demikian, implementasi model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbantuan aplikasi *GeoGebra* terbukti mampu meningkatkan kemampuan representasi siswa secara signifikan.

Hasil penelitian ini konsisten dengan teori konstruktivis sosial Vygotsky, bahwa pembelajaran efektif terjadi melalui interaksi sosial dan penggunaan alat bantu (tools). Dalam hal ini, *GeoGebra* berperan sebagai alat bantu kognitif yang memfasilitasi pembentukan makna melalui kolaborasi. Selain itu, pendekatan ini sejalan dengan teori Bruner tentang representasi (enaktif, ikonik, simbolik) dan teori pembelajaran visual menurut Mayer, yang menekankan pentingnya media visual interaktif dalam mendukung pemrosesan informasi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Division (STAD) berbantuan aplikasi *GeoGebra* secara efektif dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas XI 4 SMA Negeri 5 Denpasar. Terjadi peningkatan signifikan dari pra siklus hingga siklus II, terutama dalam kemampuan representasi gambar yang sebelumnya menjadi kelemahan utama. Ketuntasan belajar siswa meningkat dari 30% pada pra siklus menjadi 90% pada siklus II, dan nilai rata-rata siswa juga mengalami peningkatan yang konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi pendekatan kooperatif dengan dukungan teknologi visual seperti *GeoGebra* mampu memperkuat pemahaman konsep dan keterampilan representatif siswa.

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu keterbatasan utama adalah keterampilan awal siswa dalam menggunakan aplikasi *GeoGebra* yang masih rendah, terutama pada siklus I. Hal ini mempengaruhi efektivitas penggunaan teknologi dalam pembelajaran dan menghambat peningkatan representasi gambar secara maksimal di awal. Selain itu, penelitian ini hanya dilakukan pada satu kelas dalam satu sekolah, sehingga generalisasi hasil ke populasi yang lebih luas masih terbatas. Variasi kemampuan siswa, kondisi kelas, dan pengalaman guru juga dapat memengaruhi hasil jika diterapkan di konteks berbeda.

Saran

Berdasarkan hasil dan keterbatasan tersebut, disarankan agar peneliti selanjutnya memberikan pelatihan awal atau orientasi penggunaan *GeoGebra* sebelum pelaksanaan pembelajaran, agar siswa lebih siap dan mampu memanfaatkan teknologi secara optimal. Selain itu, disarankan untuk menerapkan penelitian serupa di kelas atau sekolah lain untuk menguji konsistensi hasil. Peneliti selanjutnya juga dapat mengembangkan pendekatan dengan memadukan model pembelajaran STAD dengan metode lain yang lebih kontekstual

atau berbasis masalah guna memperluas cakupan kemampuan matematis siswa secara keseluruhan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terselesainya laporan ini tidak terlepas dari berbagai pihak sehingga sebagai rasa syukur, melalui kesempatan yang baik ini disampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Rektor Universitas Mahasaraswati Denpasar beserta staff, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan.
2. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Mahasaraswati Denpasar (LPPM Unmas Denpasar).
3. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mahasaraswati Denpasar beserta staff, atas keperluan surat-menyurat dan hal lainnya.
4. Bapak Kepala Sekolah SMA Negeri 5 Denpasar, atas ijin serta bantuan yang diberikan selama mengadakan penelitian.
5. Bapak/Ibu Guru Pamong, atas bantuan dan waktunya.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang dengan tulus hati memberikan bantuan berupa saran sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, L., Astuti, D. H., Istiqomah, N, H., Hapsari, B. (2023). *Model Pembelajaran Kooperatif*. Semarang: Cahya Ghani Recovery.
- Bernard, M., & SenjayawatiH, E. (2019). Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik Siswa SMP dengan Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking Berbantuan Software *GeoGebra*. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 79–87.
- Gustin, M., Aryani, I., Murni,. Rah mi,. Musriandi, R., Hasanah, Irfan, Ade. (2024). Penggunaan Media *Software GeoGebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 8(2), 563 – 574
- Johariah, B. (2018). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar PPKn Siswa Melalui Penerapan Pendekatan Cooperative Learning Tipe STAD di Kelas VII-E SMP Negeri 5 Mataram. *Jurnal Kependidikan*, 16 (3): 209-216
- Juanda. (2016). *Penelitian tindakan kelas: Konsep dan aplikasinya*. Bandung: Alfabeta.
- Pendekatan Cooperative Learning Tipe STAD di Kelas VII-E SMP Negeri 5 Mataram. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, 16.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Penerbit PT Refika Aditama.
- NCTM. (2020). *Principles and standards for school mathematics*. USA: Association Drive, Reston.

- Pasehah, A. M., & Firmansyah, D. (2020). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Penyajian Data. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1d)
- Pertiwi, P. A. I., & Renda, N. T. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (Stad) Berbantuan Media Konkret Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 2(3), 216–227
- Putri, H. E., (2017). Model Pembelajaran Kooperatif Dengan Strategi Konflik Kognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 2(12), 50 - 61.
- Rozali, A. B., & Santoso, C. D. (2023). Pengaruh model STAD terhadap kemampuan representasi siswa dalam pembelajaran fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 15 (2), 123–135.
- Tambunan, T. D. A., & Mukhtar. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan *GeoGebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas X Sma Negeri 4 Medan. *Journal Of Student Research*, 1(3), 75–98.
- Sutrisno., dkk. (2019). Analisis Kemampuan Represntasi Matematis Siswa SMK Kimia Industri Theresiana Semarang. *Jurnal Ilmian Pendidikan Matematika* 4(1), 65-76.