

Pendekatan STEM berbantuan Geogebra pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel untuk meningkatkan representasi matematis

Hery Nugroho

MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta

Corresponding Author: nugrohoher561@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article History

Submitted:

9 October 2024

Revised:

17 December 2024

Accepted:

28 February 2024

Keywords

STEM, Geogebra, Representasi Matematis, Penelitian Tindakan Kelas

Telah banyak upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam pembelajaran Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Namun, belum ditemukan penelitian yang berupaya meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa dalam materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra. Untuk mengisi kekosongan penelitian, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Jenis penelitian adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) melalui dua siklus dengan tiap siklus terdiri dua pertemuan. Subjek penelitian melibatkan sebanyak 32 siswa di MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes representasi matematis, lembar observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada siklus I rata-rata hasil representasi matematis siswa sebesar 54,16% dan siklus II rata-ratanya sebesar 76,04% sehingga terjadi peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Signifikansi dari penelitian ini adalah 1) bagi guru, memudahkan dan membantu guru meningkatkan kreativitas dalam menyampaikan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel kepada siswa dengan beragam model atau pendekatan dan 2) bagi sekolah, memberikan pelatihan bagi guru-guru untuk merancang pembelajaran matematika yang inovatif.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Matematika berasal dari kata “*mathema*”, yang berarti “pengetahuan” dan “*mathemain*”, yang berarti “berpikir, belajar” (Herawaty et al., 2019; Mariamah et al., 2021; D. C. Nugroho & Widjajanti, 2019; H. Nugroho et al., 2024). Pratama & Retnawati (2018) menjelaskan bahwa matematika merupakan sarana “berpikir deduktif” yang sangat diperlukan untuk mengembangkan pemikiran secara logis, sistematis, dan kritis. Sumardyono (2004) menjelaskan bahwa matematika juga sering dipandang sebagai “alat” dalam mencari solusi atas berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. de Cruz & de Smedt (2012) berpendapat bahwa matematika adalah “bahasa” simbol yang bersifat artifisial yang baru memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks. Karena matematika memiliki objek kajian yang luas maka hingga saat ini belum terdapat satu definisi tunggal tentang matematika yang disepakati oleh semua tokoh atau para ahli matematika (H. Nugroho et al., 2024; Sugiarno & Husna, 2020). Jadi, dari beberapa definisi tersebut, dapat diketahui bahwa matematika merupakan berpikir deduktif, alat pencari solusi dan bahasa yang bersifat artifisial yang semuanya berbasis pada aktivitas kerja otak. Oleh karena itu

dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan sebuah aktivitas kerja otak yang mengkaji terkait dengan objek kerja yang bersifat abstrak (H. Nugroho et al., 2024). Berbasis hal tersebut, siswa perlu memiliki kompetensi matematika yang memadai untuk menghadapi masa depan (Pino-Fan et al., 2015).

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) menyatakan bahwa dalam pembelajaran matematika, siswa perlu menguasai lima kompetensi yaitu pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*), komunikasi matematis (*mathematical communication*), penalaran matematis (*mathematical reasoning*), koneksi matematis (*mathematical connection*), dan representasi matematis (*mathematical representation*). Kelima kompetensi tersebut merupakan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa saat belajar matematika. Berbasis hal tersebut, Wijayanti & Deniyanti (2020) menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan penunjang untuk kemampuan komunikasi, pemahaman, pemecahan masalah, dan penalaran. Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis merupakan hal yang harus menjadi perhatian guru. Dengan begitu, guru perlu memfokuskan perhatiannya pada kemampuan representasi matematis dalam menyampaikan materi pembelajaran guna menunjang kemampuan matematika lainnya.

Kemampuan representasi matematis merupakan dasar atau fondasi bagi seorang peserta didik untuk memahami dan menggunakan ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan matematis (I. J. Sari & Sari, 2019). Representasi matematis merupakan ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapinya (NCTM, 2000). Berbasis dari dua pengertian tersebut dapat ditarik benang merah bahwa representasi matematis adalah cara yang digunakan siswa untuk mengomunikasikan jawaban atau gagasan matematis. Villegas (2009) membagi representasi matematis menjadi tiga bentuk yaitu representasi verbal, representasi gambar dan representasi simbolik (lihat Tabel 1). Berbasis hal tersebut, sebagai salah satu standar proses matematika, representasi menjadi proses yang sangat penting dalam pembelajaran dikelas untuk mengembangkan dan meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

Tabel 1. Indikator Representasi Matematis

No.	Jenis Representasi	Aspek
1	Representasi Visual	a) Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah b) Membuat diagram, gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi hasilnya
2	Representasi Ekspresi Matematis	a) Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan. b) Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis
3	Representasi Kata-kata atau Teks Tertulis	a) Menuliskan interpretasi dari suatu representasi. b) Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Berdasarkan hasil observasi pada kelas VIII F MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran matematika, yaitu pemahaman konsep matematika yang rendah, rendahnya minat belajar siswa, dan kemampuan

representasi matematis siswa masih rendah. Dilihat dari permasalahan tersebut, yang paling kurang adalah kemampuan representasi matematis siswa. Hal ini dapat dilihat dari data siswa dengan kemampuan representasi ekspresi matematis atau yang mampu membuat model matematis dengan baik sebanyak (15,63%) siswa dalam satu kelas, siswa dengan kemampuan representasi kata atau teks tertulis sebanyak (21,88%) siswa, dan siswa dengan kemampuan representasi visual sebanyak (31,25%) siswa.

Salah satu materi pada pembelajaran matematika yang masih rendah kemampuan representasi matematisnya adalah Persamaan Linear Dua Variabel. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya hambatan belajar yang dialami siswa dalam mempelajari materi tersebut. Hasil diagnosis kesulitan siswa, meliputi menerjemahkan bahasa soal (*linguistic knowledge*); (2) prinsip memahami variabel dan penguasaan dasar-dasar aljabar (*schematic knowledge*); (3) kemampuan algoritma komputasi mulai dari perencanaan (*strategy knowledge*) dan penyelesaian (*algorithmic knowledge*). Menurut Ramadhan & Minarti (2018) materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel memiliki hubungan erat dengan kehidupan sehari-hari. Perlu diketahui, Persamaan Linear Dua Variabel merupakan materi yang sangat kompleks sehingga siswa perlu memiliki banyak pemahaman konsep mengenai materi Persamaan Linear Dua Variabel dalam pemecahan masalahnya (Rahmadiani et al., 2024).

Penelitian tentang kesulitan siswa dalam mempelajari Persamaan Linear Dua Variabel telah banyak dilakukan sebelumnya. Berangkat dari hal tersebut, kesulitan siswa dalam mempelajari Persamaan Linear Dua Variabel diakibatkan karena materinya bersifat “abstrak” (Abidin & Retnawati, 2019; Hamdunah et al., 2016; Putriani & Rahayu, 2018), belum terdapat media pembelajaran untuk memvisualisasikan materi Persamaan Linear Dua Variabel (Primaniarta & Wiryanto, 2022; Sexcio & Dafit, 2022; Sudihartinih & Purniati, 2019) dan guru tidak menggunakan suatu model atau pendekatan dalam pembelajaran Persamaan Linear Dua Variabel (Hidayati, 2017; Rahmawati & Hanipah, 2018). Persamaan Linear Dua Variabel merupakan salah satu bidang kajian matematika yang bersifat abstrak sehingga diperlukan media visual untuk dapat memahami objek tersebut (Lopez-Morteo & Lopez, 2007; H. Nugroho et al., 2024). Salah satu alternatif media yang dapat mengatasi hal tersebut adalah Geogebra.

Geogebra merupakan *software* matematika yang dinamis yang mengombinasikan antara geometri, aljabar dan kalkulus (Zengin et al., 2012). Geogebra merupakan aplikasi yang efektif dan efisien dalam mengreasi lingkungan belajar interaktif akibatnya siswa dapat mengeksplor beragam konsep matematika (Widiawati & Koswara, 2017). Selain itu, Geogebra juga dapat menarik minat siswa terhadap pembelajaran matematika (Arbain & Shukor, 2015). Dengan menggunakan media pembelajaran Geogebra dapat memudahkan proses pembelajaran matematika dan membuat kegiatan pembelajaran menjadi menarik dan tidak monoton (Bakar et al., 2010; Murni et al., 2017). Menurut Novitasari et al., (2019) berpendapat bahwa Geogebra bersifat multirepresentasi, yaitu: 1) adanya tampilan aljabar; 2) adanya tampilan grafis; dan 3) adanya tampilan numerik. Penggunaan Geogebra dapat diintegrasikan menggunakan berbagai model pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam merepresentasikan konsep matematika.

Hasil dari penelitian akan menjadi alternatif bagi praktisi, *stakeholders* dan pendidikan sebagai penunjang pembelajaran. Bagi praktisi yaitu, (1) siswa, diharapkan memudahkan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir representasi matematisnya dalam pembelajaran matematika, (2) guru, diharapkan memudahkan dan membantu guru menyampaikan materi Persamaan Linear Dua Variabel kepada siswa dan memotivasi guru untuk meningkatkan kreativitas dalam mengembangkan model pembelajaran, (3) bagi *stakeholders*, diharapkan dapat memperkaya model pembelajaran khususnya pada pembelajaran matematika untuk dan bagi

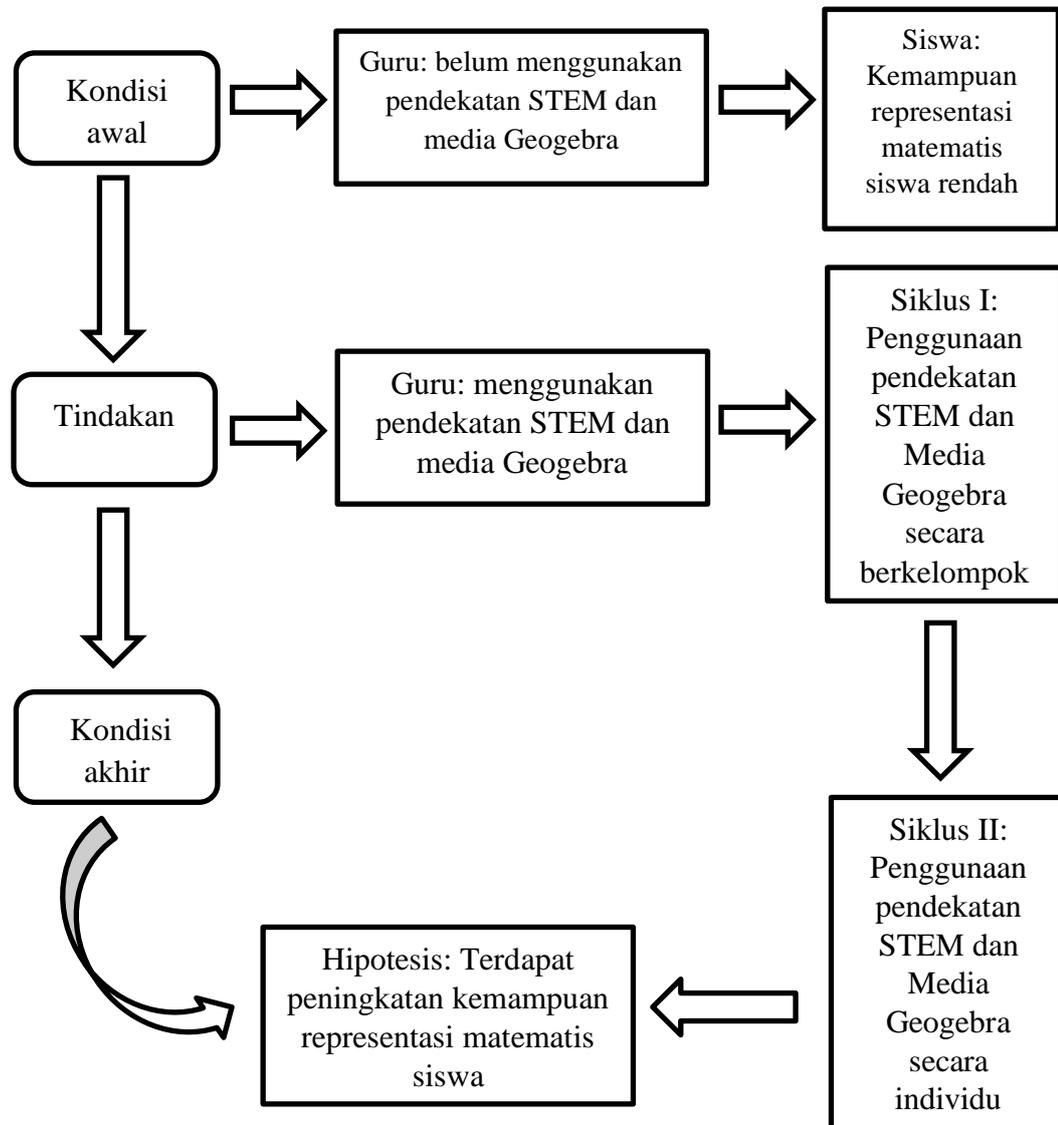
pendidikan, sebagai penyongsong perkembangan pembelajaran matematika yang berbasis *Information and Communication Technology* (ICT).

Dari uraian tersebut, pertanyaan penelitian yang muncul adalah bagaimana meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra pada materi Persamaan Linear Dua Variabel di MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra pada materi Persamaan Linear Dua Variabel di MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta.

METODE

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Pelaksanaan penelitian tindakan kelas dilakukan dalam beberapa siklus. Setiap siklus terdiri dari tiga tahap, yaitu perencanaan, implementasi tindakan, dan refleksi. Apabila proses tindakan pada siklus I belum berhasil, maka dilanjutkan pada siklus II. Subjek penelitian ini fokus pada seluruh siswa MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta kelas VIII F Tahun Pelajaran 2023/2024 yang dapat dikatakan juga sebagai subjek yang menerima tindakan. Lebih rinci, jumlah siswa terdiri dari 32 siswa dengan semuanya siswa laki-laki. Setelah pemberian tindakan, diharapkan terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis pada materi Persamaan Linear Dua Variabel. Pelaksanaan penelitian ini terbatas hanya pada periode semester ganjil Tahun Pelajaran 2023/2024 dengan waktu kurang lebih 1 bulan dimulai pada bulan November sampai Desember tahun 2023. Desain penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Teknik pengumpulan data pada penelitian yang dilakukan ini yaitu melalui tes evaluasi, lembar observasi dan dokumentasi. Tes evaluasi dilakukan setiap akhir siklus. Pelaksanaan tes tersebut untuk pencapaian keberhasilan siswa pada kemampuan representasi matematis setiap siswa. Selain itu, adanya tes evaluasi juga memberikan gambaran akan keberhasilan penelitian tersebut. Dokumentasi untuk mendokumentasikan catatan lapangan seperti saat wawancara, foto, video, rekaman, dan data lainnya yang dilakukan selama proses pengumpulan data berlangsung sebagai bukti analisis data dan penafsiran data. Analisis data menggunakan analisis data kualitatif dan kuantitatif. Selain itu, peneliti menganalisis semua indikator dari kemampuan representasi matematis yang ada tiga yaitu representasi visual, representasi persamaan matematika, dan representasi teks atau kata. Adapun persentase tiap indikator dapat dihitung dengan rumus pada Gambar 2.



Gambar 1. Desain Penelitian

$$\text{persentase skor indikator} = \frac{\text{jumlah skor indikator}}{\text{skor maksimal indikator}} \times 100\%$$

Gambar 2. Rumus Analisis Data

Indikator keberhasilan dalam penelitian ini terdiri kondisi awal dan kondisi akhir setelah diberi *treatment* menggunakan pendekatan STEM dan media Geogebra dapat dilihat pada Tabel

Tabel 2. Kondisi Awal Subjek

No.	Indikator	Kondisi Awal	Kondisi Akhir
1	Siswa yang mampu membuat model matematis dengan baik	15,63%	70%
2	Siswa yang mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian matematis dengan baik	21,88%	70%
3	Siswa yang mampu menggambar grafik dengan baik	31,25%	70%

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Awal

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta, kegiatan awal yang dilakukan adalah menganalisis proses pembelajaran yang ada di kelas VIII F dengan tujuan mengetahui kondisi awal sekaligus permasalahan yang dihadapi siswa. Proses observasi dilakukan pada tanggal 22 Oktober 2023 dengan mengamati kegiatan pembelajaran kelas VIII A dengan jumlah 32 siswa. Dari hasil observasi dapat disimpulkan bahwa siswa masih kurang berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan kemampuan representasi matematis siswa MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta kelas VIII F masih di bawah 60%. Hasil observasi dapat dilihat dari pengamatan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Subjek

No.	Indikator	Kondisi Awal	Jumlah Siswa
1	Siswa yang mampu membuat model matematis dengan baik	15,63%	5
2	Siswa yang mampu menuliskan langkah-langkah penyelesaian matematis dengan baik	21,88%	7
3	Siswa yang mampu menggambar grafik dengan baik	31,25%	10

2. Deskripsi Siklus I

a. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan, peneliti membuat beberapa persiapan sebelum memulai proses belajar agar pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan tujuan. Sebelumnya, peneliti melakukan kegiatan analisis kurikulum untuk menentukan standar kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator dari masing-masing kompetensi. Kemudian, peneliti membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), instrumen penelitian, menyiapkan soal-soal untuk diujikan setelah siklus I selesai.

b. Tahap Pelaksanaan Tindakan Siklus I

Siklus I dilaksanakan selama 2 pertemuan pada tanggal 22 November 2023 sebagai pertemuan pertama dan 28 November 2023 sebagai pertemuan kedua. Peneliti bertindak sebagai pemberi tindakan dengan objek siswa.

c. Hasil Penelitian dan Refleksi Siklus I

Berdasarkan hasil tes kemampuan representasi matematis siklus I, diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Persentase Kondisi Awal dan Siklus I

No.	Jenis Kemampuan Representasi Matematis	Kondisi Awal	Persentase Siklus I
1	Kemampuan representasi visual	21,88%	53,13%
2	Kemampuan representasi ekspresi matematis	15,63%	46,86%
3	Kemampuan representasi dengan kata-kata tau teks tertulis	31,25%	62,50%

Hasil penelitian pada siklus I menunjukkan perolehan rata-rata nilai sebesar 62,5 dengan nilai tertinggi 100 dan nilai terendah yaitu 25. Adapun siswa yang telah mencapai KKM yang telah ditentukan sebesar 76 sebanyak 20 orang dari jumlah keseluruhan 32 siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketuntasan dalam pembelajaran belum tercapai dan harus diperbaiki lagi melalui adanya penelitian lanjutan siklus II dengan mengacu pada hasil penelitian siklus I. Pada penelitian siklus I, tentunya diperoleh beberapa kekurangan dalam menerapkan proses pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Refleksi Siklus I

No.	Kekurangan	Rencana Perbaikan
1	Guru kurang tegas menyikapi siswa yang menolak bergabung dengan kelompok yang telah terpilih	Guru akan bersikap lebih tegas dengan menasehati siswa bahwa dalam berkelompok
2	Siswa yang sudah bisa masih kurang peduli dengan teman kelompoknya yang belum bisa	Guru merencanakan metode <i>peer tutoring</i> (tutor sebaya)
3	Saat proses pembelajaran berlangsung masih terdapat beberapa siswa yang gaduh	Guru akan bersikap lebih tegas terhadap anak yang selalu bercanda saat pembelajaran berlangsung, guru bisa memberikan peringatan kepada siswa bahwa yang terus gaduh akan disuruh maju ke depan
4	Ada kelompok yang masih tidak mau untuk mempresentasikan hasilnya di depan kelas	Membimbing dan memotivasi siswa agar semuanya ikut andil dan aktif dalam kerjasama dengan kelompoknya
5	Pekerjaan asrama (PA) kurang signifikan untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi	Guru memberikan latihan soal yang akan dikerjakan bersama-sama oleh siswa
6	Masih terdapat siswa yang mengantuk sampai tertidur di dalam kelas	Guru membangunkan dan menasehati siswa jika mengantuk sampai tertidur di dalam kelas dan berkomunikasi dengan siswa yang lain untuk memperhatikan teman sampingnya sehingga tetap terjaga fokusnya

3. Deskripsi Siklus II

a. Tahap Perencanaan

Pada tahap perencanaan, peneliti membuat beberapa persiapan sebelum memulai proses belajar agar pelaksanaan pembelajaran sesuai dengan tujuan. Sebelumnya, peneliti melakukan kegiatan analisis kurikulum untuk menentukan standar kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator dari masing-masing kompetensi. Kemudian, peneliti membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), instrumen penelitian, menyiapkan soal-soal untuk diujikan setelah siklus II selesai.

b. Tahap Pelaksanaan Tindakan Siklus I

Pelaksanaan Siklus II dilaksanakan selama 2 pertemuan pada tanggal 2 Desember 2023 sebagai pertemuan pertama dan 6 Desember 2023 sebagai pertemuan kedua. Peneliti bertindak sebagai pemberi tindakan dengan objek siswa

c. Hasil Penelitian dan Refleksi Siklus II

Berdasarkan hasil tes kemampuan representasi matematis siklus II, diperoleh hasil seperti pada Tabel

Tabel 6. Perbandingan Persentase Kondisi Awal, Siklus I dan Siklus II

No.	Jenis Kemampuan Representasi Matematis	Kondisi Awal	Persentase Siklus I	Persentase Siklus II
1	Kemampuan representasi visual	21,88%	53,13%	75%
2	Kemampuan representasi ekspresi matematis	15,63%	46,86%	71,88%
3	Kemampuan representasi dengan kata-kata tau teks tertulis	31,25%	62,50%	81,25%

Hasil penelitian pada siklus II menunjukkan peningkatan persentase perolehan skor siswa. Hasil persentase kemampuan representasi visual memperoleh skor sebesar 75% sehingga telah memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu sebesar 70%. Hasil persentase kemampuan representasi persamaan matematika memperoleh skor sebesar 71,88%. Tentunya, rata-rata skor ini telah memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu sebesar 70%. Perolehan hasil persentase kemampuan representasi teks yaitu sebesar 81,25%. Oleh karena itu, hasilnya telah mencapai target yang ditetapkan yaitu 70%. Hasil akhir tes kemampuan representasi matematis siswa pada siklus II menunjukkan rata-rata sebesar 86 yang berarti hasil tersebut meningkat dari hasil tes sebelumnya pada siklus I dengan rata-rata sebesar 55. Dengan kata lain, terjadi peningkatan dari siklus I ke siklus II sebesar 20,17%.

Hasil perolehan nilai rata-rata siklus II telah mencapai indikator kemampuan representasi matematis siswa yang telah ditetapkan oleh peneliti yaitu 70. Oleh karena itu, dapat diperoleh kesimpulan bahwa pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Ide besar dari penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel di MTs Mu'allimin Muhammadiyah Yogyakarta. Pembahasan pada bagian ini menjelaskan hasil observasi dan analisis data ketika pembelajaran pada siklus I dan II. Berdasarkan hasil observasi ditemukan permasalahan dalam pembelajaran matematika, yaitu pemahaman konsep matematika yang rendah, rendahnya minat belajar siswa, dan kemampuan representasi matematis siswa masih rendah. Dilihat dari permasalahan tersebut, yang paling kurang adalah kemampuan representasi matematis siswa.

Oleh karena itu, harus ada upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada pembelajaran matematika. Karena kemampuan tersebut merupakan salah satu kemampuan yang esensial berdasarkan kompetensi yang dijabarkan oleh *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM). Berdasarkan hasil penelitian kondisi awal yang diberikan oleh peneliti kepada siswa berupa tes kemampuan representasi matematis didapatkan hasil rata-rata sebesar 22,92%. Kemudian setelah dilakukan Tindakan siklus I meningkat menjadi 54,16% dan setelah dilakukan perbaikan pada siklus II meningkat menjadi 76,04%.

Berdasarkan siklus I dilakukan pertemuan sebanyak dua kali yang di akhir setiap pertemuan dilakukan tes kemampuan representasi matematis pada siklus I. Pada siklus I diperoleh rata-rata nilai 54,16%. Adapun nilai rata-rata setiap indikator kemampuan representasi matematis siswa yaitu 1) nilai kemampuan representasi visual sebesar 53,13%, 2) nilai kemampuan representasi ekspresi matematis sebesar 46,86% dan 3) nilai kemampuan representasi dengan kata-kata tau teks tertulis sebesar 62,50%. Selanjutnya, pada siklus II juga dilakukan pertemuan sebanyak dua kali yang juga di akhir setiap pertemuan dilakukan tes kemampuan representasi matematis pada siklus II. Pada siklus I diperoleh rata-rata nilai 54,16%. Adapun nilai rata-rata setiap indikator kemampuan representasi matematis siswa yaitu 1) nilai kemampuan representasi visual sebesar 75%, 2) nilai kemampuan representasi ekspresi matematis sebesar 71,88% dan 3) nilai kemampuan representasi dengan kata-kata tau teks tertulis sebesar 81,25%.

Tindakan yang diberikan oleh peneliti menggunakan pendekatan STEM berbantuan Geogebra. Adanya software Geogebra dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari materi SPLDV. Karena *software* tersebut dapat memvisualisasikan grafik Koordinat Kartesius. Terlebih matematika memiliki objek kajian yang abstrak sehingga harus ada media/alat untuk memvisualisasikan objek tersebut sehingga tercipta konsep matematika yang mudah dipahami oleh siswa. Oleh karena itu, Geogebra menjadi media alternatif untuk memvisualisasikan objek abstrak matematika. Dengan adanya media Geogebra setidaknya mengurangi sifat “abstrak” dari matematika. Ketika siswa memahami konsep matematika maka akan memudahkan mereka dalam mempelajari matematika itu sendiri. Dengan begitu, akan muncul minat siswa dalam belajar yang harapannya dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

Penggunaan pendekatan STEM dimaksudkan untuk mencoba menyajikan pembelajaran secara multidisiplin ilmu mulai dari sains, teknologi, engineering dan terakhir matematika. Penggunaan pendekatan ini memudahkan mereka untuk memahami matematika tidak hanya dari objek matematika itu sendiri. Namun, bisa dari sisi sainsnya, teknologinya dan engineeringnya. Tidak hanya itu, pendekatan ini membantu peserta didik untuk bisa meningkatkan keterampilan kritis dan pemecahan masalah. Kemudian, pendekatan STEM juga dapat meningkatkan keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan pemecahan masalah. Selain itu, pendekatan STEM bertujuan untuk mempersiapkan siswa berkarir di bidang teknologi, sains, dan rekayasa.

Penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaria et al. (2019), Mosese & Ogbonnaya (2021), N. Sari et al. (2023), Setyawan & Maros (2018), dan Zengin et al. (2012) yang mengatakan bahwa *software* Geogebra dapat meningkatkan kompetensi matematika siswa. Tidak hanya itu, penelitian tentang pendekatan STEM juga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika (Fanni et al., 2023; Martawijaya et al., 2023; Sumarni & Kadarwati, 2020; Waluyo & Wahyuni, 2021).

Limitasi dari penelitian ini adalah pendekatan yang digunakan menggunakan STEM dan software yang digunakan adalah Geogebra. Aspek yang ingin ditingkatkan adalah representasi matematis siswa. Materi yang dipilih adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV).

Metode yang digunakan merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Berbasis dari hal tersebut, dapat dikembangkan penelitian lebih lanjut seperti menggunakan pendekatan yang berbeda, media pembelajaran yang berbeda, kelompok kelas yang lebih banyak dan materi matematika yang lebih kompleks. Penelitian ini juga dapat dielaborasi lebih mendalam dengan meneliti tanggapan siswa terkait integrasi media pembelajaran seperti motivasi, minat, keaktifan siswa sebagainya.

Sebagai tambahan, penelitian ini diharapkan memudahkan dan membantu guru menyampaikan materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel kepada siswa dan memotivasi guru untuk meningkatkan kreativitas dalam mengembangkan model pembelajaran dan dapat memperkaya model pembelajaran khususnya pada pembelajaran matematika dan memberikan pelatihan bagi guru-guru untuk merancang pembelajaran matematika yang inovatif.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil deskripsi data dan pembahasan yang telah peneliti paparkan, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan pendekatan STEM berbantuan Geogebra dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Berdasarkan hasil penelitian kondisi awal yang diberikan oleh peneliti kepada siswa berupa tes kemampuan representasi matematis didapatkan hasil rata-rata sebesar 22,92%. Kemudian setelah dilakukan Tindakan siklus I meningkat menjadi 54,16% dan setelah dilakukan perbaikan pada siklus II meningkat menjadi 76,04%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, M., & Retnawati, H. (2019). A diagnosis of difficulties in answering questions of circle material on junior high school students. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 23(2), 144–155. <https://doi.org/10.21831/pep.v23i2.16454>
- Arbain, N., & Shukor, N. A. (2015). The Effects of GeoGebra on Students Achievement. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 172(2007), 208–214. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.356>
- Bakar, K. A., Ayub, A. F. M., Luan, W. S., & Tarmizi, R. A. (2010). Exploring secondary school students' motivation using technologies in teaching and learning mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4650–4654. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.744>
- de Cruz, H., & de Smedt, J. (2012). Mathematical symbols as epistemic actions. *Synthese*, 190(1), 3–19. <https://doi.org/10.1007/s11229-010-9837-9>
- Fanni, A., Sari, F. L., Lia, L., Prasetyo, A. N., & Mustika, N. H. S. (2023). Integrasi Etno-STEM dalam Pembelajaran Matematika Materi Aljabar Linier. *Prosiding Santika: Seminar Nasional Tadris Matematika*, 47–56.
- Hamdunah, Yunita, A., Zulkardi, & Muhafzan. (2016). Development a constructivist module and web on circle and sphere material with winggeom software. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 109–116. <https://doi.org/10.22342/jme.7.2.3536.109-116>
- Herawaty, D., Gusri, S. A., Saputra, R., Liana, E., & Aliza, F. (2019). The mathematics communication of students in learning based on ethnomathematics Rejang Lebong. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012074>
- Hidayati, R. (2017). Keefektifan setting TPS dalam pendekatan discovery learning dan problem-based learning pada pembelajaran materi lingkaran SMP. *Jurnal Riset Pendidikan*

- Matematika*, 4(1), 78–86. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i1.9451>
- Lopez-Morteo, G., & Lopez, G. (2007). *Computer support for learning mathematics: A learning environment based on recreational learning objects*. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.04.014>
- Mariamah, Muslim, Amrullah, Prayitno, S., & Badu Kusuma, A. (2021). Geometry from Lambitu tribe Ethnomatematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1778(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1778/1/012015>
- Martawijaya, M. A., Rahmadhanningsih, S., Swandi, A., Hasyim, M., & Sujiono, E. H. (2023). The Effect of Applying the Ethno-Stem-Project-Based Learning Model on Students' Higher-Order Thinking Skill and Misconception of Physics Topics Related To Lake Tempe, Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.38703>
- Mosese, N., & Ogbonnaya, U. I. (2021). *GeoGebra and students' learning achievement in trigonometric functions graphs representations and interpretations*. 16(2), 827–846.
- Murni, V., Sariyasa, S., & Ardana, I. M. (2017). GeoGebra Assist Discovery Learning Model for Problem Solving Ability and Attitude toward Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012049>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Novitasari, D., Indrawati, & Risfianty, D. K. (2019). Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Geogebra dalam Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 178–184.
- Nugroho, D. C., & Widjajanti, D. B. (2019). Ethnomathematics: Humanistic learning to manage math anxiety. *Journal of Physics: Conference Series*, 1320(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1320/1/012092>
- Nugroho, H., Ishartono, N., Agustiani, R., & Fitriani, N. (2024). Integrating Adobe Flash Professional CS6 into ethnomathematics-based learning media to improve students' understanding of math. *The 7th Progressive and Fun Education International Conference*.
- Oktaria, M., Alam, A. K., & Sulistiawati. (2019). Penggunaan Media Software Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII . 2 SMP Islamic Village Pada Materi SPLDV. *Program Studi Pendidikan Matematika, Sekolah Tinggi Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Surya*, 633–640.
- Pino-Fan, L. R., Assis, A., & Castro, W. F. (2015). Towards a methodology for the characterization of teachers' didactic-mathematical knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(6), 1429–1456. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1403a>
- Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018). Urgency of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Content Analysis in Mathematics Textbook. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012147>
- Primaniarta, M. G., & Wiryanto, W. (2022). Interactive Media Development Using Microsoft Sway in Elementary Level Learning Circle. *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching*, 11(1), 31. <https://doi.org/10.24235/eduma.v11i1.9736>
- Putriani, D., & Rahayu, C. (2018). The Effect of Discovery Learning Model Using Sunflowers in Circles on Mathematics Learning Outcomes. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(1), 22–25. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v1i1.26>
- Rahmadiani, R., Alfisyahra, A., Lefrida, R., & Pathuddin, P. (2024). Concept Understanding Students on the Two-Variables Linear Equation System Material in Terms of Mathematics

- Ability. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 12(1), 160. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v12i1.10532>
- Rahmawati, N. K., & Hanipah, I. R. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division (STAD) Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Garis Singgung Lingkaran. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 99. <https://doi.org/10.25217/numerical.v2i1.185>
- Ramadhan, I., & Minarti, E. D. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(2), 151. <https://doi.org/10.31331/medives.v2i2.624>
- Sari, I. J., & Sari, A. (2019). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Think Pair Share terhadap Kemampuan Representasi Matematis ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika Siswa. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(3), 191. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i3.7525>
- Sari, N., Ikhsan, M., & Hidayat, M. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Geogebra terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Pada Materi Sistem Koordinat Kartesius di SMP IT Madani Aceh Tenggara. 8(1), 42–49.
- Setyawan, D., & Maros, U. M. (2018). Efektifitas Pembelajaran Program Linier Berbantuan GeoGebra Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. 1, 22–30.
- Sexcio, E. B., & Dafit, F. (2022). Card Math Circle: Innovative Learning Media on Social Science Learning in Grade IV Elementary School. *Journal of Education Technology*, 6(1), 156–164. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JET/article/view/41820>
- Sudihartini, E., & Purniati, T. (2019). Using geogebra to develop students understanding on circle concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042090>
- Sugiatno, S., & Husna, N. (2020). Isu-Isu Kosakata Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(1), 58. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i1.2281>
- Sumardiyono. (2004). *Karakteristik Matematika dan Implementasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*.
- Sumarni, W., & Kadarwati, S. (2020). Ethno-stem project-based learning: Its impact to critical and creative thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 11–21. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21754>
- Waluyo, R., & Wahyuni, S. (2021). Development of STEM-Based Physics Teaching Materials Integrated 21st Century Skills (4C) and Characters. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 11(1), 83–102. <https://doi.org/10.30998/formatif.v11i1.7951>
- Widiawati, A. S., & Koswara, U. (2017). Implementasi Model Pembelajaran Resource-Based Learning Berbantuan Program Geogebra Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 1, 67–78. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v1i1.211>
- Wijayanti, D. A., & Deniyanti, P. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Means Ends Analysis terhadap Kemampuan Menalar Deduktif Mahasiswa ditinjau dari Kemampuan Awal Representasi Matematis. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 4(1), 151. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v4i1.899>
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia - Social and*



Jurnal Ilmiah WUNY, Vol 6, No 1 (2024)

Available online at: <http://journal.uny.ac.id/index.php/wuny>

DOI: <https://doi.org/10.21831/jwuny.v6i1>

Behavioral Sciences, 31(2011), 183–187. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.038>