

Bidang Kajian : Pendidikan Matematika
Jenis Artikel : Hasil Penelitian

Penggunaan Media *Software* Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII.2 SMP Islamic Village Pada Materi SPLDV

Marini Oktaria¹⁾, Akhmad Khairil Alam²⁾, Sulistiawati³⁾

¹⁾²⁾ *Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Surya Jl. Scientia Boulevard Blok U/7 Gading Serpong, Tangerang*

³⁾ *Dosen Program Studi Pendidikan Matematika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Surya Jl. Scientia Boulevard Blok U/7 Gading Serpong, Tangerang*

¹⁾marini.oktaria@students.stkipsurya.ac.id

²⁾akhmad.khairil@students.stkipsurya.ac.id

³⁾sulistiawati@stkipsurya.ac.id

Abstrak

Rendahnya kemampuan representasi matematis siswa menjadi salah satu penyebab rendahnya prestasi belajar matematika siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil laporan TIMSS dan PISA yang menunjukkan rendahnya kemampuan matematika siswa Indonesia. Untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan representasi matematis digunakan suatu media pembelajaran matematika. Salah satu media pembelajaran matematika yang dapat merepresentasikan model matematika adalah *software* geogebra. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah *software* geogebra dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi SPLDV. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII.2 SMP Islamic Village dengan menggunakan teknik *purpolsive* sampling. Penelitian ini merupakan penelitian *pre-experimental design* dengan *one group pretest-posttest*. Analisis data penelitian ini menggunakan uji non-parametrik *Mann Whitney test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media *software* geogebra dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa pada materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV).

Kata kunci: geogebra, representasi matematis, SPLDV

A. Pendahuluan

Berdasarkan laporan TIMMS 2011 (Provasnik et.al.,2012) siswa kelas VIII Indonesia menempati posisi ke 38 diantara 42 negara yang berpartisipasi dalam tes matematika dengan skor rata-rata 406 sedangkan skor standar rata-rata internasional adalah 500. Hasil survey TIMMS tentang kemampuan matematis siswa Indonesia ternyata tidak jauh berbeda dengan hasil survey dari lembaga lain seperti PISA (*Programme International for Student Assesment*). Berdasarkan hasil survey PISA 2009 (OECD, 2010), kemampuan matematis siswa Indonesia menempati ranking 61 dari 65 negara yang berpartisipasi dengan skor rata-rata 371 yang jauh dari skor rata-rata internasional yaitu 496. Prestasi matematika siswa Indonesia yang rendah ini terjadi karena kemampuan berpikir matematis siswa yang rendah.

Salah satu kemampuan berpikir matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika adalah kemampuan representasi matematis. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan representasi matematis adalah penggunaan media belajar yang mendukung siswa dalam memvisualisasikan atau merepresentasikan permasalahan matematika. Salah satu media pembelajaran matematika yang dapat membantu siswa dalam merepresentasikan permasalahan matematika adalah *software* geogebra. Adapun pokok bahasan dalam matematika yang menuntut siswa memiliki kemampuan representasi matematis adalah sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Oleh karena itu, pada kegiatan ini peneliti mengambil judul penelitian “Penggunaan Media *Software* Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII.2 SMP Islamic Village pada Materi SPLDV”.

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah maka didapatkan rumusan masalah pada kegiatan penelitian ini yaitu, apakah terdapat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII.2 SMP Islamic Village pada materi SPLDV menggunakan media pembelajaran berupa *software* geogebra. Dari rumusan masalah diatas, maka tujuan dari kegiatan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII.2 SMP Islamic Village pada materi SPLDV menggunakan media pembelajaran berupa *software* geogebra. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu, membantu siswa dalam memvisualisasikan atau merepresentasikan persamaan atau model matematika dalam bentuk grafik ataupun sebaliknya.

B. Tinjauan Pustaka

Rangkuti, A.N. (2014) mengatakan bahwa Representasi matematik merupakan penggambaran, penterjemahan, pengungkapan, penunjukan kembali, pelambangan atau bahkan pemodelan dari ide, gagasan, konsep matematik, dan hubungan diantaranya yang termuat dalam suatu konfigurasi, konstruksi atau situasi masalah tertentu yang ditampilkan siswa dalam bentuk beragam sebagai upaya memperoleh kejelasan makna, menunjukkan pemahamannya atau mencari solusi dari masalah yang dihadapinya. Dari pengertian representasi matematik di atas maka dapat dikatakan bahwa kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan yang penting untuk dimiliki siswa agar dapat memahami konsep matematika dengan baik. Adapun beberapa bentuk representasi matematis seperti, verbal, gambar, numerik, simbol aljabar, tabel, diagram, dan grafik merupakan bagian yang tak dapat dipisahkan dalam pembelajaran matematika.

Kemampuan representasi matematis diukur dari ketercapaian indikatornya. Menurut Sumarmo (2010) indikator kemampuan representasi matematis yaitu: 1) mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur.; 2) memahami hubungan antar topik matematika.; 3)

menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.; 4) memahami representasi ekuivalen suatu konsep.; 5) mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam kehidupan sehari-hari.; 6) menerapkan hubungan antar topik matematika. Sedangkan menurut Yazid (2012) indikator yang digunakan untuk menilai kemampuan representasi matematis siswa terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Representasi Matematis

Representasi	Bentuk-Bentuk Operasional
Representasi Visual (Diagram, tabel atau grafik)	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik atau tabel. • Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah • Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian.
Persamaan atau ekspresi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat persamaan, model matematik atau representasi dari representasi lain yang diberikan. • Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematik
Kata-kata atau teks tertulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. • Menuliskan interpretasi dari suatu representasi • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata. • Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

Dari beberapa pemaparan tentang indikator kemampuan diatas maka indikator kemampuan representasi matematis yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian ini meliputi yaitu: 1) menjelaskan secara matematis, masuk akal dan tersusun sistematis.; 2) menggambar grafik persamaan garis beserta unsur-unsurnya secara lengkap dan benar untuk mencari himpunan penyelesaiannya.; 3) membuat model matematika.

Salah satu pokok bahasan dalam matematika yang menuntut kemampuan representasi matematis yaitu sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Pada materi SPLDV siswa dituntut untuk merepresentasikan masalah matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika. Dalam materi SPLDV contoh soalnya adalah sebagai berikut: harga tiga pensil dan dua buku tulis adalah Rp. 12.000 sedangkan harga dua pensil dan 4 buku tulis adalah Rp. 16.000. Tentukanlah model matematika dari soal tersebut. Dalam materi SPLDV siswa tidak hanya dituntut untuk membuat model matematika tetapi juga dapat mencari penyelesaian dari model matematika yang diberikan. Dalam SPLDV ada tiga metode yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian yang berkaitan dengan masalah model matematika yaitu, metode grafik, metode eliminasi dan metode substitusi. Metode grafik merupakan salah satu cara penyelesaian soal SPLDV dengan cara menggambarkan model matematika yang diberikan ke dalam bentuk grafik dan mencari titik potong dari model matematika yang diberikan sehingga didapatkan himpunan penyelesaian yang memenuhi sebagai solusi dari masalah yang berkaitan dengan SPLDV.

Salah satu media pembelajaran yang dapat merepresentasikan model matematika atau merepresentasikan persamaan linier dua variabel ke dalam bentuk grafik yaitu dengan menggunakan bantuan media *software* geogebra. Menurut Hohenwarter (2008) geogebra adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. Sedangkan menurut Wulandari (2015) geogebra adalah *software* matematika yang mudah digunakan, baik pada materi geometri, aljabar, dan kalkulus. Dari beberapa pengertian geogebra diatas dapat disimpulkan bahwa geogebra merupakan salah satu *software* matematika yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika yang meliputi materi geometri, aljabar, dan kalkulus. Geogebra berfungsi sebagai media pembelajaran matematika yang dapat membantu siswa secara visual untuk memahami materi matematika yang bersifat abstrak. Tidak hanya itu geogebra juga dapat membantu siswa dalam memahami konsep grafik garis lurus secara lebih rinci dengan tampilan yang variatif dan menarik. Selain itu bagi guru sendiri, geogebra dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran matematika untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematika bersifat abstrak.

Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004), geogebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut :

- a. Sebagai media demonstrasi dan visualisasi
Dalam hal ini, dalam pembelajaran matematika yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan geogebra untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu.
- b. Sebagai alat bantu konstruksi
Dalam hal ini geogebra digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, misalnya mengkonstruksi lingkaran dalam maupun luar segitiga, atau garis singgung.
- c. Sebagai alat bantu proses penemuan
Geogebra digunakan untuk alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik parabola.

Berdasarkan manfaat geogebra sebagai media pembelajaran matematika maka dapat dikatakan bahwa media *software* geogebra dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memahami materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV). Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Astuty, V.W.D. & Rudhito, M.A. (2012) yang mengemukakan bahwa *software* geogebra dapat mengatasi kesulitan belajar siswa terutama dalam memvisualisasikan grafik garis lurus yang berhubungan erat dengan materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV).

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII.2 SMP Islamic Village Tangerang dengan menggunakan teknik *purposive* sampling. Metode yang digunakan adalah metode pra-eksperimen dengan *one group pre-test and post-test design*. Desain penelitian ini menggunakan satu kelompok subjek tanpa kelompok pembandingan. Melalui desain ini akan dilihat peningkatan kemampuan representasi matematis siswa sebelum diajarkan dan setelah diajarkan dengan menggunakan bantuan media *software* geogebra. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan *software* geogebra sedangkan variabel terikatnya ialah kemampuan representasi matematis siswa.

Desain penelitian ini dipilih karena beberapa pertimbangan yaitu dalam desain penelitian ini tidak membutuhkan waktu yang lama. Akan tetapi dalam desain penelitian ini terdapat

kekurangan yaitu perlakuan yang diberikan bukan satu-satunya faktor yang menyebabkan perbedaan antara pretest dan posttest kemudian hasil dari desain penelitian ini lemah. Adapun tahapan pelaksanaan dalam penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu tahap pertama merupakan tahapan persiapan dengan dilakukannya uji validitas soal, kemudian tahap kedua yaitu pelaksanaan dengan melakukan pre-test, pembelajaran, dan diberikan post-test dan tahap yang terakhir yaitu analisis data dengan menggunakan uji non parametrik *Mann Whitney test*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan representasi matematis pada materi sistem persamaan linier dua variabel yang telah diuji validitasnya oleh pakar dan diujikan juga validitasnya kepada siswa kelas IX SMP Alia Islamic School Tangerang. Soal pretest dan posttest terdiri dari 5 butir soal uraian. Soal pretest digunakan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan dan kesiapan siswa terhadap materi yang akan diajarkan. Sedangkan soal posttest digunakan untuk melihat apakah terjadi peningkatan kemampuan representasi matematis siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan bantuan *software* geogebra.

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini berasal dari nilai pretest dan posttest yang telah dilakukan sebelum dan setelah pembelajaran menggunakan geogebra. Berdasarkan nilai pretest dan posttest tersebut, kemudian dihitung seberapa besar peningkatan yang terjadi pada siswa dengan menghitung n-gain. Perhitungan data analisis n-gain dengan menggunakan gain ternormalisasi yang dikembangkan oleh Meltzer (2002), sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Tabel 2. Kriteria Skor N-Gain Ternormalisasi

Skor gain	Interpretasi
$0,7 < g \leq 1,0$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Pengujian hipotesis penelitian ini menggunakan *Mann Whitney test*. Pengujian ini dipilih karena data yang digunakan merupakan data tunggal dan sampel tidak berdistribusi normal. Pengujian hipotesis peneliti menggunakan nilai alpha sebesar 0,05 atau dengan kata lain memiliki tingkat kepercayaan 95%. Dalam melakukan pengolahan data ini, peneliti menggunakan software SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 18, yang dapat mengolah dan memproses data secara cepat dan akurat. Cara menarik kesimpulan dengan *Mann Whitney test* menurut Santoso (2001:148) adalah dengan membandingkan antara Asymp. Sig (p) dan nilai alpha yang sebesar 0,05. Jika $p > 0,05$ maka hipotesis awal diterima. Jika $p < 0,05$ maka hipotesis awal ditolak. Hipotesis awal (H_0) dalam penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa. Adapun hipotesis alternatifnya (H_a) adalah terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa.

D. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh nilai n-gain dari masing-masing siswa untuk melihat peningkatan kemampuan representasi matematisnya. Dengan menggunakan bantuan program SPSS 18 for windows, diperoleh statistik deskriptif data dan gain ternormalisasi kemampuan representasi matematis sebagai berikut:

Tabel 3. Statistika deskriptif Skor Kemampuan Representasi Matematis

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	29	5	45	18,79	11,233
Posttest	29	5	100	69,66	27,837
Ngain	29	,00	1,00	,6518	,29226
Valid N (listwise)	29				

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai n-gain yang menunjukkan kenaikan 0,65. Kenaikan yang dialami siswa berada pada kategori sedang, yaitu berada pada kisaran antara 0,3 dan 0,7. Selain itu pada tabel diatas juga dapat dilihat bahwa pada saat melakukan test pertama (pre-test) dalam penelitian ini di dapat hasil mean atau rata-rata dari seluruh siswa yaitu 18,79 dengan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 5 dan untuk nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 45, sedangkan nilai setelah dilakukan pembelajaran menggunakan geogebra (post-test) diperoleh hasil rata-rata 69,66 dengan nilai terendah 5 dan nilai tertinggi 100. Secara statistika, pengaruh penggunaan geogebra terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dapat dilihat dari hasil pengujian berikut:

Mann-Whitney Test

Ranks

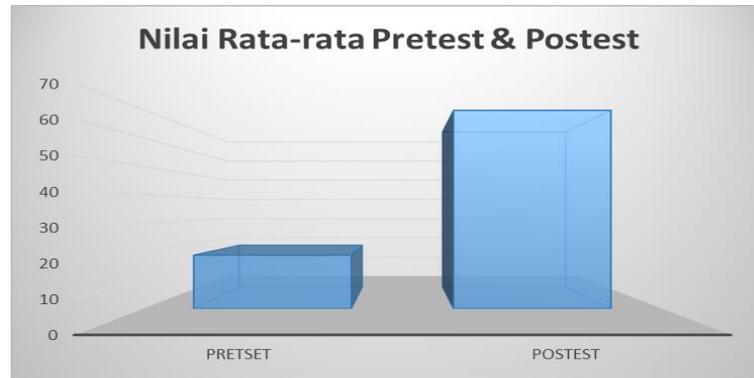
Test	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Efektifitas pretest	29	17,26	500,50
posttest	29	41,74	1210,50
Total	58		

Test Statistics^a

	Efektifitas
Mann-Whitney U	65,500
Wilcoxon W	500,500
Z	-5,540
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000

a. Grouping Variable: Test

Nilai signifikansi yang dilihat dari Asymp.Sig. dari tabel diatas yaitu $0,000 < 0,05$ maka tolak H_0 dan terima H_a . Artinya yaitu terdapat terdapat perbedaan kemampuan representasi matematis siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran menggunakan geogebra. Nilai postes yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan nilai pretes sebelumnya. Peningkatan ini dapat juga dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 1. Grafik nilai rata-rata pretest dan posttest

Berdasarkan data diatas diketahui bahwa penggunaan geogebra pada materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) dapat meningkatkan nilai posttest. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa lebih baik setelah guru menjelaskan materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV) menggunakan geogebra.

E. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata posttest kelas meningkat dibandingkan dengan nilai rata-rata pretes sebelum guru menjelaskan materi SPLDV menggunakan geogebra. Peningkatan nilai posttest siswa menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa lebih baik setelah guru menjelaskan materi SPLDV menggunakan geogebra. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan media *software* geogebra dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa kelas VIII pada materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV).

Adapun saran yang dapat disampaikan peneliti agar penelitian selanjutnya dapat dilakukan lebih baik yaitu: guru dapat menggunakan *software* geogebra dalam pembelajaran materi sistem persamaan linier dua variabel (SPLDV), para peneliti dapat melakukan penelitian mengenai faktor-faktor lainnya yang dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa, dan penelitian ini tergolong lemah karena hanya menggunakan metode para-eksperimen sehingga untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode eksperimen.

F. Daftar Pustaka

- [1] Provasnik, S., Kastberg, D., Ferraro, D., Lemanski, N., Roey, S., and Jenkins, F. 2012. *Highlights From TIMSS 2011: Mathematics and Science Achievement of U.S. Fourth- and Eight-Grade Students in a International Context* (NCES 2013-009). National Center for Educations Statistics, Institute of Education Science, U.S. Department of Education. Washington, DC.
- [2] OECD. 2010. *PISA 2009 results: What Students Know and Can Do-Students Performance in Reading, Mathematics, and Science* (Volume 1). <http://dx.doi.org/10.1787/9789264091450-en>.
- [3] Rangkuti, A.N. 2014. *Representasi Matematis*. Forum Pedagogik, Vol. VI. No. 01 Januari 2014.
- [4] Sumarmo, U. 2010. *Apa, Mengapa dan bagaimana Dikembangkan Peserta Didik*. Makalah. FPMIPA. UPI.
- [5] Yazid, A. 2012. *Kooperative TTW Strategy Mathematical Representation Ability*. Universitas Negeri Semarang. *Journal of Primary Education*.
- [6] Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and learning calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. In *11th International Congress on Mathematical Education*. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico.
- [7] Wulandari, Rini. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbantuan Geogebra dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Penemuan Terbimbing (Guided Discovery) pada Materi Persamaan Lingkaran untuk Siswa Kelas XI*. Skripsi. Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- [8] Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004, July). Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. In *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*.
- [9] Astuty, V.W.D. & Rudhito, M.A. 2012. *Penggunaan Program Geogebra dalam Upaya Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa Kelas VIII E SMP N 1 Nanggulan Kulon Progo Pokok Bahasan Grafik Garis Lurus pada Pembelajaran Remedial*. Proceeding dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 10 November 2012. Yogyakarta.
- [10] Meltzer, D. E. 2002. *The Relationship between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*: Department of Physics and Astronomy, Iowa State University, Ames, Iowa 50011.
- [11] Santoso, S. 2001. *Mengolah Data Statistik Secara Profesioanl*. PT. Alex Media Komputindo. Jakarta.