

PENGARUH PENGGUNAAN PROGRAM *GEOGEBRA* TERHADAP PENALARAN SISWA DALAM MATERI MENENTUKAN JARAK TITIK KE GARIS PADA RUANG DIMENSI TIGA UNTUK SISWA KELAS X MAN 2 TAPANULI TENGAH

Mila Sari Tanjung, Edy Surya
Mahasiswa S1 dan Prodi Pendidikan Matematika UNIMED Medan
e-mail: mtanjung313@gmail.com
e-mail : edysurya@unimed.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antara kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *geogebra* dan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *geogebra*. Penelitian eksperimen adalah salah satu penelitian kuantitatif dimana peneliti memanipulasi satu atau lebih variabel bebas, mengontrol variabel lain yang relevan, dan mengamati efek dari manipulasi pada variabel terikat. Siswa dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-IPA¹ (kelas eksperimen) dan X-IPA² (kelas kontrol) yang berjumlah masing-masing 36 siswa. Lembar tes kemampuan penalaran digunakan untuk mengumpulkan data. Tes kemampuan penalaran dilaksanakan dua kali yaitu sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan program *geogebra* yang sering disebut dengan *PreTest* dan *PostTest*. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan program *geogebra* berpengaruh terhadap penalaran siswa, hal ini disebabkan program *geogebra* mempermudah siswa membayangkan bentuk ruang dimensi tiga secara nyata, diperkuat dengan hasil nilai signifikansi lebih kecil dari nilai alpha (0,05). Selain itu, terdapat perbedaan secara signifikan antara kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *Geogebra* dan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *Geogebra*, hal ini dapat dilihat dari hasil nilai signifikansi (2 tailed) sebesar 0,001 yang berarti nilai tersebut lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Penggunaan program *geogebra* berpengaruh terhadap penalaran siswa dalam materi menentukan jarak titik ke garis pada ruang dimensi tiga untuk siswa kelas X MAN 2 Tapanuli Tengah, sesuai dengan temuan penelitian.

Kata Kunci : Penalaran Siswa, Program *Geogebra*, Ruang Dimensi Tiga

Abstract

The purpose of this study was to see whether there was a significant difference between students' reasoning abilities using the *geogebra* program and students' reasoning abilities without using the *geogebra* program. Experimental research is a quantitative research in which the researcher manipulates one or more independent variables, controls for other

relevant variables, and observes the effect of the manipulation on the dependent variable. The students in this study were students of class X-IPA1 (experimental class) and X-IPA2 (control class) with a total of 36 students each. The reasoning ability test sheet was used to collect data. The reasoning ability test is carried out twice, namely before and after learning using the Geogebra program which is often called PreTest and PostTest. The findings of this study indicate that the use of the geogebra program affects students' reasoning, this is because the geogebra program makes it easier for students to imagine the shape of a three-dimensional space in real terms, reinforced by the results of a significance value smaller than the alpha value (0.05). In addition, there is a significant difference between students' reasoning abilities using the Geogebra program and students' reasoning abilities without using the Geogebra program, this can be seen from the results of a significance value (2 tailed) of 0.001 which means the value is smaller than 0.05 then H_0 rejected and H_a accepted. The use of the geogebra program affects students' reasoning in determining the distance from a point to a line in three-dimensional space for class X students of MAN 2 Tapanuli Tengah, according to research findings.

Keywords: Student Reasoning, Geogebra Program, Three Dimensional Space

PENDAHULUAN

Menurut Setiawan (2018), “matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai karakteristik tertentu bila dibandingkan dengan disiplin ilmu lainnya”. “Pendidikan matematika disekolah ditujukan agar siswa memiliki daya nalar yang baik terutama ketika menyelesaikan masalah dalam mata pelajaran matematika” (Sumartini, 2015). Pendidikan matematika mempunyai peranan bagi setiap individu untuk melatih kemampuan berfikir logis, kritis, sistematis, kreatif dan kemauan bekerja sama yang efektif (Amalia dan Surya, 2017; Simbolon, Surya, & Syahputra, 2017). Menurut Kusumawardani (2018) “penalaran dan matematika tidak dapat dipisahkan satu sama lain karena dalam menyelesaikan permasalahan matematika memerlukan penalaran sedangkan penalaran dapat dilatih dengan belajar matematika”. “Salah satu cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa adalah dengan menggunakan media

pembelajaran secara efektif dan efisien dalam pembelajarannya” (Setiawan, 2018; Sari, dkk. 2018)

“Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan” (Sumartini, 2015). Dengan penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan yang benar dan tepat. “Kemampuan penalaran dalam matematika adalah suatu kemampuan menggunakan aturan-aturan, sifat-sifat atau logika matematika untuk mendapatkan suatu kesimpulan yang benar” (Izzah, 2019). Guru memiliki peranan dalam menumbuhkan kemampuan penalaran matematis dalam diri siswa baik dalam metode pembelajaran yang dipakai, maupun dalam evaluasi berupa pembuatan soal yang mendukung. “Salah satu kecenderungan yang menyebabkan siswa

gagal menguasai dengan baik pokok-pokok bahasan dalam matematika yaitu siswa kurang memahami dan menggunakan nalar yang baik dalam menyelesaikan soal yang diberikan” (Sumaertini, 2015).

Salah satu materi matematika yang penting bagi siswa adalah geometri karena merupakan materi wajib yang diterima pada jenjang sekolah dari SD, SMP hingga SMA/SMK, bahkan di perguruan tinggi, khususnya bagi mahasiswa yang mengambil jurusan matematika. Geometri dapat dikatakan salah satu materi yang penting dalam matematika (Safrina, dkk., 2014). Diantara materi geometri, dimensi tiga merupakan salah satu materi yang sangat sulit dipahami oleh siswa (Suwarno, 2012). Menurut Faudiyah (2012) “konsep dimensi tiga dalam matematika dianggap cukup sulit karena siswa merasa kebingungan dalam membayangkan atau merealisasikan bangun-bangun ruang dalam pelajaran dimensi tiga”. Hal ini dikarenakan pada materi dimensi tiga siswa dituntut harus memiliki kreativitas dan imajinasi yang tinggi dalam memvisualisasikan bentuk dari objek tiga dimensi.

Mahmudi (2010) mengemukakan bahwa dalam proses pembelajaran geometri diperlukan suatu media pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk berinteraksi dengan objek-objek geometri dan membantu siswa dalam memahami geometri secara visual. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membantu imajinasi siswa agar siswa mudah memahami materi dimensi tiga secara efektif adalah dengan menggunakan media komputer. Menurut Suherman, dkk. (2003: 293) “komputer memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran,

khususnya pada pembelajaran matematika. Banyak hal abstrak yang sulit dipikirkan siswa dapat dipresentasikan melalui simulasi komputer”. Hal ini dapat membantu siswa dalam memahami matematika.

Salah satu software pada komputer yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran matematika seperti materi dimensi tiga yaitu *Geogebra*. Menurut Wess (2009) “Program yang diciptakan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001/2002 ini bersifat dinamis dalam pembelajaran matematika, khususnya geometri sehingga memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahaman konsep geometri”. Menurut Putri, dkk. (2014) “program *Geogebra* memungkinkan untuk melakukan visualisasi yang sederhana dari konsep geometri yang rumit dan membantu pemahaman siswa tentang konsep geometri tersebut”.

Penelitian terkait pengembangan lembar aktivitas siswa berbantuan *Geogebra* telah dilakukan peneliti lain diantaranya Rusmawati dan Rudhito (2012) serta Prayitno, dkk. (2014). Dapat disimpulkan dari penelitian Rusmawati dan Rudhito (2012) serta Prayitno, dkk. (2014) bahwa lembar aktivitas siswa berbantuan *Geogebra* dapat digunakan sebagai bahan ajar yang baik. Namun kedua penelitian tersebut baru mencakup materi geometri dimensi dua. Penelitian Rusmawati dan Rudhito pada materi kesebangunan sedangkan penelitian Prayitno, dkk. pada materi segi tiga dan segi empat.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di kelas X-IPA¹ MAN 2 Tapanuli Tengah dengan memberikan tes soal, hasilnya menunjukkan bahwa penalaran siswa sebanyak 14 orang

masih rendah, 3 orang dengan kategori sedang, 2 orang dengan kategori tinggi, dan 17 orang siswa tidak mengerjakan soal tes tersebut. Berdasarkan wawancara dengan guru matematika MAN 2 Tapanuli Tengah ibu Herlina Hutauruk, S.Pd bahwasanya penggunaan media pembelajaran masih kurang optimal, guru hanya menggunakan media konvensional dengan sumber belajar dari buku paket dan papan tulis sebagai alat penyampaian pesan kepada siswa. Selain itu guru juga menggunakan metode ceramah yang membuat siswa bosan dan tidak memperhatikan guru dalam menjelaskan pembelajaran.

TINJAUAN TEORITIS

Menurut Siregar dan Nara (2010: 12) “ pembelajaran adalah seperangkat tindakan yang dirancang untuk mendukung proses belajar siswa, dengan memperhitungkan kejadian-kejadian intern yang berlangsung dialami siswa ”. Menurut Siregar dan Nara (2010) beberapa teori belajar yang secara umum dapat dikelompokkan dalam empat kelompok atau aliran meliputi teori belajar behavioristik, teori belajar kognitivistik, teori belajar humanistik dan teori belajar konstruktivistik.

Menurut Jamaris (2014: 3) “kesulitan belajar atau *learning disability* yang biasa disebut dengan istilah *learning disorder* atau *learning difficulty* adalah suatu kelainan yang membuat individu bersangkutan sulit untuk melakukan kegiatan belajar secara efektif”. Faktor yang menjadi penyebab kesulitan belajar tidak mudah ditetapkan karena faktor tersebut bersifat kompleks, bahkan faktor penyebab tersebut tidak diketahui, namun mempengaruhi kemampuan otak dalam menerima dan memproses informasi dan kemampuan

dalam belajar bidang-bidang studi tertentu (Jamaris, 2014: 3).

Matematika adalah sebagai suatu bidang ilmu yang merupakan alat pikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis, yang unsur-unsurnya logika dan intuisi, analisis dan konstruksi, generalitas dan individualitas, serta mempunyai cabang-cabang antara lain aritmatika, aljabar, geometri dan analisis (Uno, 2008:129). Selain objek kajian yang bersifat abstrak, matematika juga memiliki objek kajian yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan mudah untuk dipahami.

“Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang didasarkan pada pernyataan sebelumnya dan kebenarannya telah dibuktikan” (Sumartini, 2015). Meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa perlu didukung oleh pendekatan pembelajaran yang tepat sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Kemampuan penalaran matematis membantu siswa dalam menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan, membangun gagasan baru, sampai pada menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis harus selalu dibiasakan dan dikembangkan dalam setiap pembelajaran matematika. Menurut Putri, dkk (2019:12) mengukur kemampuan penalaran matematis siswa diberikan soal yang berpedoman pada aspek penalaran yaitu

- a) Aspek memahami pengertian
- b) Berpikir logis
- c) Memahami contoh negatif
- d) Berpikir sistematis
- e) Berpikir konsisten
- f) Membuat alasan

- g) Menentukan strategi
- h) Berpikir deduksi
- i) Menentukan metode
- j) Menarik kesimpulan.

Media merupakan komponen dari pembelajaran, manfaat dan fungsi dalam pembelajaran sangat dirasakan baik oleh tenaga pendidik maupun siswa. Keberhasilan media dalam meningkatkan kualitas belajar siswa ditentukan pada bagaimana kemampuan guru dalam memilih media yang akan digunakan. Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan peserta didik sehingga dapat mendorong terciptanya proses belajar pada diri peserta didik (Ekayani., 2017).

“*Geogebra* adalah program dinamis yang memiliki fasilitas untuk memvisualisasikan atau mendemonstrasikan konsep-konsep matematika serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematika” (Syahbana,2016:2). Program *Geogebra* dapat digunakan dengan bebas dan dapat diunduh dari www.Geogebra.com. Program *Geogebra* ini sangat terkenal, sehingga kerap dikunjungi dan telah digunakan jutaan orang di seluruh dunia, baik oleh pelajar, mahasiswa, guru, dosen, dan yang berkepentingan menggunakannya.

Geogebra memiliki fitur-fiturnya lengkap sehingga mempunyai keunggulan dalam membuat objek geometri secara cepat dan akurat. Selain itu *Geogebra* juga didukung oleh lebih dari 40 bahasa termasuk bahasa Indonesia sehingga memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya. Namun perlu disadari bahwa tidak terdapat media yang paling baik atau paling tepat untuk semua topik

pembelajaran matematika. Demikian halnya dengan pemanfaatan komputer program *Geogebra*. Untuk mencapai efektivitas pembelajaran geometri, media ini perlu dikombinasikan dengan media pembelajaran lainnya, termasuk dengan media konvensional dengan segala kelebihan dan keterbatasannya. Beberapa manfaat program *Geogebra* menurut Syahbana (2016) dalam pembelajaran matematika sebagai berikut :

- a) Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti, bahkan yang rumit.
- b) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi yang dapat memberikan pengalaman visual dalam memahami konsep geometri.
- c) Dapat dimanfaatkan sebagai bahan balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan geometri yang telah dibuat memang benar.
- d) Mempermudah untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Pada saat awal membuka *Geogebra*, bagian sebelah kanan nampak terdapat kotak *Perspectives*. Kotak ini menyatakan pilihan bentuk layar yang akan ditampilkan. Jika tidak muncul kotak tersebut, maka dapat dimunculkan dengan mengklik tanda yang ditunjukkan anak panah.

Terdapat enam pilihan tampilan yang diberikan yaitu :

- a) Tampilan aljabar dan grafik (*Algebra*), merupakan tempat menampilkan bentuk aljabar dari objek/persamaan yang dimaksud.
- b) Tampilan geometri (*geomety*), merupakan tampilan grafik yang hanya menampilkan bentuk geometri dari objek/persamaan yang

- dimaksud.
- c) Tampilan pengolah angka (*Spreadsheet*), merupakan tampilan bentuk tabel pengolah angka yang terdiri atas baris dan kolom.
 - d) Tampilan Computer Algebra System (*CAS*), merupakan tampilan sistem komputer aljabar untuk perhitungan simbolik. Tampilan *CAS* ini terdiri dari baris yang setiap barisnya memiliki input dibagian atas dan layar output pada bagian bawah.
 - e) Tampilan grafik 3 dimensi (*3D Graphics*), merupakan tempat menampilkan gambar atau grafik 3 dimensi dari objek/persamaan yang dimaksud.
 - f) Tampilan probabilitas statistik (*Probability*), merupakan tampilan bentuk statistik. Pada tampilan ini kita dapat melihat bentuk distribusi statistik dan melakukan perhitungan uji statistik.

“Ruang dimensi tiga/ Bangun ruang adalah suatu bangun tiga dimensi yang memiliki volume atau isi” (Sari, 2012:2). Bangun ruang adalah suatu ruang yang dibatasi oleh bagian dari bidang-bidang yang berpotongan. Bidang-bidang yang berpotongan tersebut selanjutnya disebut sisi. Perpotongan bidang-bidang disebut rusuk. Perpotongan rusuk-rusuk disebut titik sudut. Bangun ruang dibagi menjadi dua, yaitu bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung (Sholikhah dan Pradana, 2018:97). Ada 3 konsep jarak dalam ruang yang dipelajari, yaitu jarak antara dua titik, jarak titik ke garis dan jarak titik ke bidang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 2 Tapanuli Tengah Jl. DI Panjaitan No.6, Sorkam Kanan, Kec. Sorkam Barat, Kab. Tapanuli Tengah. Pemilihan lokasi

penelitian tersebut dikarenakan sebelumnya sekolah ini belum pernah menggunakan media pembelajaran dengan program *geogebra*..

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MAN 2 Tapanuli Tengah dan sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas X-IPA 1 (kelas eksperimen) yang berjumlah 36 siswa dan X-IPA 2 (kelas kontrol) yang berjumlah 36 siswa. Teknik penentuan sampel ini dengan teknik simple random sampling.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel bebas (X) dalam penelitian ini adalah penggunaan program *Geogebra*. Sedangkan variabel terikat (Y) dalam penelitian ini adalah penalaran matematis siswa. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *PreTest-PostTest control group*, pada rancangan ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan dan kelompok lain tidak. “Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol” (Rukmingsih, 2020: 56). Dalam penelitian ini kelas eksperimen diajar dengan menggunakan program *geogebra* dan kelas kontrol tanpa menggunakan program *geogebra*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. “Penelitian eksperimen adalah salah satu penelitian kuantitatif dimana peneliti memanipulasi satu atau lebih variabel bebas (independent variable), mengontrol variabel lain yang relevan, dan mengamati efek dari manipulasi pada variabel terikat (dependen variable)” (Rukminingsih, 2020 : 38). Tujuan penelitian eksperimen yaitu untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada kelompok

eksperimen, misalnya dengan menerapkan metode tertentu pada kelompok eksperimen kemudian membandingkannya dengan kelompok kontrol. Data sebagai hasil pengaruh

perlakuan terhadap kelompok eksperimen diukur secara kuantitatif kemudian dibandingkan. Pada penelitian ini, peneliti hendak meneliti pengaruh penggunaan program *Geogebra*.

Tabel 1 Rubrik Penskoran Kemampuan Penalaran Matematika

No.	Indikator	Keterangan	Skor
1.	Memperkirakan proses penyelesaian	Tidak benar dan tidak tepat dalam memperkirakan proses penyelesaian	1
		Kurang benar dan tidak tepat dalam memperkirakan proses penyelesaian	2
		Benar dan kurang tepat dalam memperkirakan proses penyelesaian	3
		Benar dan tepat dalam memperkirakan proses penyelesaian	4
2.	Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisa matematis	Tidak dapat menuliskan pola yang diketahui dari soal dan tidak dapat menghubungkannya dengan yang ditanyakan dalam soal.	1
		Dapat menuliskan pola yang diketahui dari soal tetapi tidak dapat menghubungkannya dengan yang ditanyakan dalam soal.	2
		Dapat menuliskan pola yang diketahui dari soal dan dapat menghubungkannya dengan yang ditanyakan dalam soal tetapi salah	3
		Dapat menuliskan pola yang diketahui dari soal dan dapat menghubungkannya dengan yang ditanyakan dalam soal	4
3.	Menyusun argument yang valid dengan menggunakan langkah sistematis	Tidak tepat dalam menyusun argumen yang valid dengan menggunakan langkah penyelesaian yang tidak sistematis	2
		Kurang tepat menyusun argumen yang valid dengan langkah penyelesaian yang kurang sistematis	2
		Dapat menyusun argumen yang valid dengan langkah penyelesaian yang kurang sistematis	3
		Dapat menyusun argumen yang valid dengan tepat menggunakan langkah penyelesaian yang sistematis	4
4.	Menarik kesimpulan yang logis	Tidak tepat menarik kesimpulan yang logis dan tidak dapat memberikan alasan dengan benar pada langkah	1

	penyelesaian	
	Kurang tepat menarik kesimpulan yang logis dan memberikan alasan yang kurang tepat pada langkah penyelesaian	2
	Tepat menarik kesimpulan yang logis namun memberikan alasan yang kurang benar pada langkah penyelesaian	3
	Tepat menarik kesimpulan yang logis dan memberikan alasan yang benar pada langkah penyelesaian.	4

HASIL PENELITIAN

Proses pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data diselenggarakan di di MAN 2 Tapanuli Tengah pada bulan Mei 2022. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh penggunaan program *geogebra* terhadap penalaran siswa dalam materi menentukan jarak titik ke garis pada ruang dimensi tiga. Populasi pada penelitian ini adalah kelas X, dan sampel penelitian ini adalah kelas X-IPA¹ sebagai kelas eksperimen dan X-IPA² sebagai kelas kontrol, sampel diambil secara acak (*simple random sampling*). Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif yang menggunakan metode eksperimen dengan desain *PreTest PosTest Control Group*. Hasil pada pada penelitian ini hanya berdasarkan dua sampel yang diberikan dua perlakuan berbeda, oleh karena itu hipotesis pada penelitian ini berbentuk perbandingan.

Sebelum melaksanakan penelitian, soal-soal yang akan diujikan sebelumnya akan diujikan dahulu dikelas lain yang tingkatannya lebih tinggi yaitu dikelas XI-IPA¹. Hal ini bertujuan untuk menentukan validitas soal yang nantinya

akan diujikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal yang baik adalah soal yang telah diujikan terlebih dahulu. Soal tes uji coba terdiri dari 7 soal uraian dengan alokasi waktu 90 menit (*lampiran 3*), dengan $n = 36$ dan $r_{tabel} = 0,329$. Soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Berikut ini adalah data hasil uji coba validitas soal

Dari hasil analisis data menggunakan *IBM SPSS* versi tersebut terdapat 5 soal yang valid. Sehingga soal yang akan diujikan pada saat penelitian dikelas eksperimen dan kelas kontrol hanya soal yang valid saja yaitu soal nomor 1,2,3,5,6. Soal-soal tersebut digunakan untuk *PreTest* selama 90 menit.

Sudjana (2004:12) mengatakan bahwa “suatu alat penelitian dikatakan mempunyai kualitas yang baik apabila alat tersebut memiliki atau memenuhi dua hal, yaitu ketepatannya atau validitasnya dan ketetapanannya atau reliabilitasnya”. Teknik pengukuran yang digunakan menggunakan teknik *alpha Cronbach* yang mana kriteria suatu instrumen penelitian dikatakan *reliabel* (layak), apabila *alpha Cronbach* $> 0,60$ dan dikatakan tidak *reliabel* jika *alpha Cronbach* $< 0,60$. Dari hasil analisis data menggunakan *IBM SPSS* versi 23

(lampiran 6) maka didapat nilai r adalah 0,675, yang artinya item pertanyaan pada

instrumen penelitian dianggap reliabel atau layak.

Tabel 2 Validitas Soal

Butir soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,805	0,329	Valid
2	0,638	0,329	Valid
3	0,477	0,329	Valid
4	0,283	0,329	Tidak valid
5	0,650	0,329	Valid
6	0,862	0,329	Valid
7	0,256	0,329	Tidak valid

Analisis data deskriptif digunakan untuk memaparkan atau menggambarkan data penelitian yang mencakup yaitu jumlah data penelitian, nilai minimum, nilai maksimum, nilai rata-rata dan standar deviasi atau simpangan baku. Berikut hasil analisis deksriptif data menggunakan *IBM SPSS* versi 23 yaitu :

Dari analisis data diperoleh *preTest* kelas eksperimen dengan jumlah data (N) adalah 36, nilai minimum 11, nilai maksimum 88, nilai rata-rata (mean) 49,33 dan standar deviasi atau simpangan baku 17,437. Sedangkan *postTest* kelas

eksperimen dengan jumlah data (N) adalah 36, nilai minimumnya 46, nilai maksimum 94, nilai rata-rata (mean) 80,97 dan standar deviasi atau simpangan baku 10,058. Untuk *preTest* kelas kontrol dengan jumlah data (N) adalah 36, nilai minimumnya diperoleh 20, nilai maksimum 77, nilai rata-rata (mean) 46,81 dan standar deviasi atau simpangan baku 13,775. Sedangkan *postTest* kelas kontrol dengan jumlah data (N) adalah 36, nilai minimumnya 42, nilai maksimum 88, nilai rata-rata (mean) 70,58 dan standar deviasi atau simpangan baku 11,609..

Tabel 3 Analisis Data Penelitian

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PreTest Eksperimen	36	11	88	49.33	17.437
PostTest Eksperimen	36	46	94	80.97	10.058
PreTest Kontrol	36	20	77	46.81	13.775
PostTest Kontrol	36	42	88	70.58	11.609
Valid N (listwise)	36				

Uji normalitas dilakukan untuk mengukur apakah data memiliki distribusi normal atau tidak. Jika distribusi data normal, maka uji hipotesis yang digunakan adalah jenis uji yang termasuk ke dalam statistik parametrik. Dan jika tidak terdistribusi normal, maka menggunakan statistik non parametrik.

Berikut hasil analisis uji normalitas menggunakan *IBM SPSS* versi 23 yaitu:

Tabel 4 Analisis Uji Statistik

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Statistic	df	Sig.
Kemampuan Penalaran	PreTest Eksperimen	.086	36	.200*
	PostTest Eksperimen	.119	36	.200*
	PreTest Kontrol	.116	36	.200*
	PostTest Kontrol	.125	36	.165

Dapat dilihat bahwa nilai signifikansi *preTest* kelas eksperimen diperoleh 0,200 yang dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal. Untuk nilai signifikansi *postTest* kelas eksperimen diperoleh 0,200 yang dimana nilai tersebut juga lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal. Nilai signifikansi *preTest* kelas kontrol diperoleh 0,200 yang dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal. Untuk nilai signifikansi *postTest* kelas kontrol diperoleh 0,165 yang dimana nilai

:

Dasar pengambilan keputusan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, yaitu :

1. Jika nilai signifikansi (sig) > 0,05, maka data berdistribusi normal.
2. Jika nilai signifikansi (sig) < 0,05, maka data tidak berdistribusi normal.

tersebut juga lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tersebut berdistribusi normal.

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui kedua kelompok sampel mempunyai varian yang homogen atau tidak. Dasar pengambilan keputusan uji homogenitas, yaitu :

1. Jika nilai signifikansi (sig) pada based on mean > 0,05, maka data homogen.
2. Jika nilai signifikansi (sig) pada based on mean < 0,05, maka data tidak homogen

Berikut hasil analisis uji homogenitas menggunakan *IBM SPSS* versi 23 yaitu

Tabel 5 Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Penalaran Siswa	Based on Mean	1.528	1	70	.220
	Based on Median	1.389	1	70	.243
	Based on Median and with adjusted df	1.389	1	69.967	.243
	Based on trimmed mean	1.285	1	70	.261

Dapat dilihat bahwa nilai signifikansi pada based on mean adalah 0,220 yang dimana nilai tersebut lebih besar dari 0,05 maka dapat disimpulkan data tersebut homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan statistik parametrik karena data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen. Hipotesis statistik yang diuji dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:
 H_0 : Tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *Geogebra* dan kemampuan penalaran

siswa tanpa menggunakan program *Geogebra*

H_1 : Terdapat perbedaan secara signifikan antara kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *Geogebra* dan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *Geogebra*.

Dasar pengambilan keputusan uji hipotesis, yaitu :

1. Jika nilai signifikansi (sig) < 0,05, maka H_0 tidak diterima.
2. Jika nilai signifikansi (sig) > 0,05, maka H_0 diterima

Berikut hasil analisis uji hipotesis menggunakan *IBM SPSS* versi 23 yaitu

Tabel 6 Independent Sample Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kemampuan Penalaran	Equal variances assumed	1.528	.220	3.615	70	.001	9.250	2.558	4.147	14.353
	Equal variances not assumed			3.615	68.582	.001	9.250	2.558	4.145	14.355

Geogebra dan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *Geogebra*.

Berikut rata-rata nilai *PostTest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan *IBM SPSS* versi 23 yaitu :

Tabel 7 Rata-rata kemampuan penalaran

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kemampuan Penalaran	1	36	79.83	10.044	1.674
	2	36	70.58	11.609	1.935

pertambahan nilai kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *geogebra* lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *geogebra*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan program *geogebra* dalam menentukan jarak titik ke garis pada ruang dimensi tiga berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan penalaran siswa kelas X MAN 2 Tapanuli Tengah.

PEMBAHASAN

Untuk mengetahui besar pengaruh program *Geogebra* terhadap penalaran siswa pada materi menentukan jarak titik ke garis pada ruang tiga dimensi, siswa diberi tes kemampuan penalaran matematis setelah proses belajar mengajar menggunakan program *Geogebra* dikelas eksperimen dan tanpa menggunakan program *Geogebra* dikelas kontrol. Hal-hal yang diteliti untuk menentukan kemampuan penalaran siswa dalam penelitian ini adalah kemampuan dalam menganalisis soal matematika, memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, dan menarik kesimpulan yang logis.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan

MAN 2 Tapanuli Tengah. Hal ini disebabkan oleh fasilitas yang disediakan oleh aplikasi *Geogebra* yang mempermudah siswa membayangkan bentuk ruang tiga dimensi secara lebih nyata. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Susatri (2014) yang menyatakan bahwa “kemampuan penalaran dan komunikasi matematis kelompok eksperimen yang menggunakan *Geogebra* sebagai media pembelajaran lebih baik dari pada kelompok kontrol yang menggunakan media pembelajaran konvensional”. Penelitian yang dilakukan oleh Ramadi (2015) juga menyatakan bahwa “penggunaan *Geogebra* dalam pembelajaran matematika sangat membantu untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa”.

Penggunaan program *Geogebra* berpengaruh terhadap kemampuan penalaran siswa, hal ini dapat dilihat dari hasil *postTest* kelas eksperimen adalah 79,83 dan kelas kontrol adalah 70,58. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa penggunaan program *Geogebra* memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap penalaran matematis siswa. Karena penalaran siswa sudah lebih baik dengan menggunakan program *Geogebra* maka hasil belajar siswa dipastikan naik.

Setelah melakukan *PreTest* dan *PostTest*, peneliti melakukan evaluasi. Evaluasi artinya penilaian terhadap tingkat keberhasilan siswa mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam

sebuah program. Dalam melakukan evaluasi, peneliti melihat perbandingan nilai *PostTest*. Hasil *PostTest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut

:

Tabel 8 Hasil Post Test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas Eskperimen	Keterangan	Kelas kontrol	Keterangan
80	Tinggi	82	Tinggi
80	Tinggi	71	Tinggi
77	Tinggi	88	Tinggi
80	Tinggi	82	Tinggi
77	Tinggi	68	Sedang
88	Tinggi	74	Tinggi
63	Sedang	85	Tinggi
74	Tinggi	80	Tinggi
71	Tinggi	71	Tinggi
88	Tinggi	57	Sedang
77	Tinggi	60	Sedang
63	Sedang	62	Sedang
74	Tinggi	71	Tinggi
80	Tinggi	77	Tinggi
77	Tinggi	71	Tinggi
88	Tinggi	62	Sedang
91	Tinggi	42	Sedang
91	Tinggi	74	Tinggi
68	Sedang	54	Rendah
83	Tinggi	80	Tinggi

86	Tinggi	65	Sedang
80	Tinggi	77	Tinggi
46	Rendah	51	Rendah
94	Tinggi	71	Tinggi
86	Tinggi	74	Tinggi
88	Tinggi	65	Sedang
86	Tinggi	88	Tinggi
74	Tinggi	82	Tinggi
71	Tinggi	85	Tinggi
74	Tinggi	57	Sedang
94	Tinggi	60	Sedang
80	Tinggi	74	Tinggi
94	Tinggi	51	Rendah
88	Tinggi	85	Tinggi
86	Tinggi	65	Sedang
77	Tinggi	80	Tinggi

Dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen kemampuan penalaran siswa dengan kategori tinggi sebanyak 32 orang, kategori sedang sebanyak 3 orang dan kategori rendah sebanyak 1 orang. Sedangkan pada kelas kontrol kemampuan penalaran siswa dengan kategori tinggi 20 orang, sedang 11 orang dan rendah 5 orang. Hal ini menandakan adanya perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol yang tidak menggunakan media pembelajaran dengan kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *Geogebra*.

Dari seluruh data tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan program *Geogebra* sangat berpengaruh pada penalaran matematis siswa. Pada penelitian ini menggunakan teori belajar Behavioristik atau teori yang mengartikan bahwa belajar sebagai stimulus (guru) dan respon (siswa) yang bergantung pada beberapa aspek salah satunya adalah media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah media pembelajaran *Geogebra*. Teori belajar tersebut ternyata dapat mempengaruhi penalaran matematis siswa dengan menerapkan penggunaan media

pembelajaran *Geogebra* pada materi menentukan jarak titik ke garis pada ruang tiga dimensi

Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hazijah (2017) yang menyatakan bahwa “ada pengaruh penggunaan software *geogebra* sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa”. Dalam penelitian lain juga menyatakan bahwa adanya pengaruh terhadap penggunaan program *Geogebra* terhadap hasil belajar siswa (Natsir, 2012). Supriyadi (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa “penggunaan aplikasi *Geogebra* dalam pembelajaran matematika turut mengambil peran dalam meningkatkan kemampuan matematis tingkat tinggi antara lain komunikasi matematis, penalaran matematis, serta kritis matematis”. Menurut Siswanto (2014) adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan pada siswa dalam penelitian meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa melalui pembelajaran kooperatif STAD berbantu aplikasi *Geogebra* dengan siswa tanpa bantuan aplikasi *Geogebra*. Lebih lanjut, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Qodri (2014) menyatakan bahwa “penggunaan *Geogebra* dalam pembelajaran telah meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa”.

Penelitian ini membuat siswa mandiri dalam belajar karena kemandirian belajar merupakan salah satu aspek yang dapat mempengaruhi kualitas pembelajaran. Karena kemandirian belajar membuat siswa dapat mengerjakan segala sesuatu sesuai dengan kemampuan yang dimilikinya secara optimal dan tidak menggantungkan diri kepada orang lain. Siswa yang memiliki kemandirian belajar

yang tinggi akan berusaha menyelesaikan segala latihan atau tugas yang diberikan oleh guru dengan kemampuan yang dimilikinya sendiri. Sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi kualitas pembelajaran (Yanti & Surya, 2017:10)

Dari hasil penelitian yang diperoleh peneliti mengenai pengaruh penggunaan program *Geogebra* terhadap penalaran matematis siswa pada materi menentukan jarak titik ke garis pada bangun ruang tiga dimensi yang didukung oleh teori belajar dan penelitian terdahulu maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Geogebra* dapat mempengaruhi penalaran matematis siswa.

KESIMPULAN

Penggunaan program *geogebra* dalam menentukan jarak titik ke garis pada ruang dimensi tiga berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan penalaran siswa kelas X MAN 2 Tapanuli Tengah, hal ini dilihat dari nilai rata-rata *PostTest* kemampuan penalaran siswa pada kelas eksperimen adalah 79,83 dan kelas kontrol adalah 70,58 ini berarti nilai kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *geogebra* lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *geogebra*. Pada kelas eksperimen kemampuan penalaran siswa dengan kategori tinggi sebanyak 32 orang, kategori sedang sebanyak 3 orang dan kategori rendah sebanyak 1 orang. Sedangkan pada kelas kontrol kemampuan penalaran siswa dengan kategori tinggi 20 orang, sedang 11 orang dan rendah 5 orang. Selain itu pada uji hipotesis dengan menggunakan uji Independent Sampel T-Test diperoleh nilai signifikansi (2 tailed) sebesar 0,001 yang dimana nilai tersebut lebih kecil dari

0,05 dengan berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan antara kemampuan penalaran siswa dengan menggunakan program *Geogebra* dan kemampuan penalaran siswa tanpa menggunakan program *Geogebra*.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, P. dan Sura, E. (2017). Perbedaan Hasil Belajar Statistika antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan TPS. *Jurnal Matematika Kreatif Inovatif*, Vol. 8, No. 1, 8-14.
- Aprienti, Maika. (2020). *Pengaruh Penggunaan Software Geogebra Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa di Madrasah Tsanawiyah Negeri 5 Kota Jambi*. Skripsi. Jambi : Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Bandung : Rineka Cipta
- Ekayani, N. L. P. (2017). Pentingnya Penggunaan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. Ganesha University of Education. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/315105651>
- Falahuddin, I. (2014). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Lingkar Widya Swara*.
- Faudiyah, Q.A. (2012). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Komputer untuk Materi Dimensi Tiga pada Pembelajaran Matematika SMA Kelas X. Skripsi tidak diterbitkan. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Hajizah, Nur. (2017). *Pengaruh Penggunaan Software Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Garis Singgung Lingkaran di Kelas VII SMP Negeri 4 Palembang*. Doctoral Dissertation UIN Raden Fatah Palembang.
- Helmiati. (2012). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Aswaja Pressindo
- Hidayat, B., dkk. (2013). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Ruang Dimensi Tiga ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*. 1(1): 39-46.
- Hohenwarter, M, dkk. (2008). *Geogebra Help Official Manual 3.0*. https://archive.geogebra.org/source/translation/help/old_docufiles/docu30.doc. Diakses pada 22 Maret 2022
- Izzah, K.H., & Azizah, M. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas IV. *Indonesian Journal Of Education Research and Review*. 2(2) : 210-218
- Jamaris, Martini. (2014). *Kesulitan Belajar*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Krismanto, A. (2008). *Pembelajaran Sudut dan Jarak Dalam Ruang*

- Dimensi Tiga*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kristanto, V. H. (2018). *Metodologi Penelitian Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI)*. Yogyakarta : CV Budi Utama
- Kusumawardani, D.Y., Wardono, & Kartono. (2018). Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA*. 588-595
- Lembang, S.T., & Natsir, I. (2020). Pengaruh Penggunaan Media Software Geogebra Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Makale. *Musamus Journal Of Mathematics Education*, 2 (2), 74-81.
- Mahmudi, A. (2010). Membelajarkan Geometri dengan Program Geogebra. Makalah. Dalam: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, 27 Nopember
- Maxrizal. (2010). *Penggunaan Software Geogebra dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Motivasi Belajar pada Materi Segiempat Bagi Siswa Kelas VIIC SMPN 2 Depok*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta
- Muhyi, Muhammad. (2018). *Metodologi Penelitian*. Surabaya : Adi Buana University Press
- Nopiyanti, N. L. P. A. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Geometri Berbantuan Geogebra dalam Upaya Meningkatkan Keterlibatan dan Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VII. Hasil Penelitian. Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. <https://media.neliti.com/media/publications/102642ID-pengembangan-perangkat-pembelajaran-geom.pdf>. Diakses pada 18 Maret 2022.
- Nurhayati, Susiana dkk. (2013). Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Kesebangunan. *MATHEdunesa*. 2(1) : 4-9
- Prayitno, dkk. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Matematika SMP Berbantuan Software Geogebra dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME) pada Materi Segitiga dan Segiempat Kelas VII SMP Negeri 2 Pucakwangi. Prosiding. Dalam: [Mathematics and Sciences Forum \(2014\)](http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/masif(2014)/masif(2014)/paper/view/513/449). ISBN 978-602-0960-00-5. [http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/masif\(2014\)/masif\(2014\)/paper/view/513/449](http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/masif(2014)/masif(2014)/paper/view/513/449). Diakses pada 18 Maret 2022.
- Putri, dkk. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal Of Elementary Education*. 3 (3) : 351-357
- Putri, N. W. S., dkk. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Tandur Berbantuan Geogebra sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi dan Aktivitas Belajar Geometri Siswa. e-Journal Program

- Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Matematika. Vol 3. <https://media.neliti.com/media/publications/103046-ID-pengembanganperangkat-pembelajaran-tand.pdf>. Diakses pada 18 Maret 2022.
- Qodri, Hamid. (2014). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Kemampuan Penalaran Siswa Menggunakan Geogebra (PTK Siswa Kelas VII Semester Ganjil SMP Muhammadiyah Al-Kautsar Program Khusus Kartasura Tahun 2014/2015)*. Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Rahmadi, A., dkk. (2015). Studi Literatur Pembelajaran Matematika Menggunakan Geogebra dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *In Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY*. 49-56
- Riduwan. (2006). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung : Alfabeta
- Rukminingsih. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta : Erhaka Utama
- Rusmawati, P. H., dkk. (2012). Desain Lembar Kerja Siswa Dengan Pemanfaatan Program Geogebra Melalui Demonstrasi Pada Meteri Kesebangunan di Kelas IX SMP Negeri 2 Jetis Bantul. Prosiding. Dalam : Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta, 10 November.
- ISBN : 978-979-16353-8-7. <http://eprints.uny.ac.id/10074/1/P%20-%202071.pdf>. Diakses pada 18 maret 2022.
- Safrina, K., dkk. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*. _ISSN_ : _2355-4185. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/DM/article/download/1333/1214>. Diakses pada 23 Mei 2018.
- Sari, N. L. I. (2012). *Asyiknya Belajar Bangun Ruang Sisi Datar*. Jakarta : PT Balai Pustaka.
- Sari,D.P. Syahputra, E. Surya, E. (2018). An Analysis of Spatial Ability and Self-efficacy of Students in Cooperative Learning by Using Jigsaw at Smas Muhammadiyah 8 Kisaran, *American Journal of Educational Research* 6 (8), 1238-1244
- Semiawan,C.R. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif Jenis, Karakteristik dan Keunggulannya*. Jakarta : Grasindo.
- Setiawan, T.H. (2018). Efektivitas Media Pembelajaran Terhadap Penalaran dan Komunikasi Matematika Siswa. *Jurnal Santika Unpam*. 1(1) : 56-73
- Shadiq, F. (2009). *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: Depdiknas.
- Sholikhah, O. H. & Pradana, L. N. (2018). *Geometri Untuk Pendidikan Dasar*. Jakarta : CV AE Media Grafika.

- Shulhany, A., dkk. (2014). Abstraksi Siswa SLTA pada Materi Dimensi Tiga dengan Bantuan Geogebra. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika (JPPM) Untirta*. 7(2): 31-42.
- Simbolon, M., Surya, E., & Syahputra, E. (2017). The efforts to improving the mathematical critical thinking student's ability through problem solving learning strategy by using macromedia flash. *America Journal of Educational Research*, 5(7), 725–731.
- Siswanto. (2015). *Matematika Untuk Kelas X SMA dan MA*. Solo : PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri
- Siswanto, Retno. (2014). Peningkatan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematis Melalui Penarapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Berbantuan Software Geogebra (Studi Eksperimen di SMAN 1 Cikururuk Kabupaten Lebak Provinsi Banten). *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*. 1(1) : 42-46
- Siregar, Evelinie & Nara, Hartini. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor : Ghalia Indonesia
- Siregar, syofian (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta : Kencana
- Sudijono, A. (2005). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Sudjana, Nana. (2004). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suherman, E. (2001). *Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Sumartini, Tina Sri. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1) : 1-9
- Supriadi, N., dkk. (2014). Developing High-order Mathematical Thinking Competency On High School Students' Through Geogebra-Assisted Blended Learning. *Mathematical Theory and Modeling*. 4(6). 57-66
- Surapranata, Sumarma. (2004). *Analisis Validitas Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Susatri, Hamadi. (2014). *Pengaruh Penggunaan Geogebra Dalam Pembelajaran Geometri Model Pace Terhadap Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP*. Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Malang.
- Suwarno. (2012). Media Pembelajaran Matematika dengan Geogebra (Topik Dimensi Tiga). *Buletin STKIP Surya*. Edisi 1.

- <http://www.stkipsurya.ac.id/download/Suryakanta/Suryakanta-Edisi1vol1.pdf>. Diakses pada 18 Maret 2022.
- Syabhana, A. 2017. Belajar Menguasai *Geogebra* Palembang: Noer Fikri
- Titisari, F.N. (2017). *Efektivitas Penggunaan Program Geogebra Pada Pembelajaran Matematika Materi Geometri Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar dikelas X SMA BOPKRI 2 Yogyakarta Tahun Ajaran 2016/2017*. Skripsi. Yogyakarta : Universitas Sanata Dharma
- Triton, Prawira Budi. (2006). *SPSS 13.0 Terapan Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta : C.V Andi Offset
- Umar. (2015). Peran Teknologi Bagi Kemajuan Pendidikan. [Online]. Tersedia: http://www.kompasiana.com/umar_2_5/peran-teknologi-bagi-kemajuanpendidikan_5528b0af1612c7c8b45a3. [24 Juni 2015].
- Uno, H.B. (2011). “Teori Motivasi dan Pengukurannya”. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Wess, D. (2009). *Geogebra*. Bandung: UPI.
- Yanti, S & Surya, E. (2017) Kemandirian Belajar dalam Memaksimalkan Kualitas Pembelajaran. <https://www.researchgate.net/publication/321833928>.