

MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBANTUAN GEOGEBRA

Oleh:

Eline Yanty Putri Nasution¹

Abstract

The purpose of this study is to investigate and to describe the gain of students' mathematical understanding ability through mathematics teaching and learning by using dynamic geometry software, *Geogebra*. This study uses a not equivalent control group design, that is control group and *experiment* group. Direct instruction is implemented in control group otherwise mathematics teaching and learning with using *Geogebra* is implemented in *experiment* group. The population of this study are all of junior high school students, the subject are two groups of seventh grade students and the object is students' mathematical understanding ability. The sample is choosed with using purposif sample technique. This study use mathematical understanding ability test that analysed quantitatively into post-test and normalized gain of students' mathematical understanding ability between the two groups. The analyse of the data result will answer the hypothesis, students' understanding ability who has studied and learnt with using *Geogebra is better than students in direct instruction class*.

Key words: mathematical understanding ability, dynamic geometry software, *Geogebra*

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika memiliki fungsi sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, kreatif, dan bekerja sama yang diperlukan siswa dalam kehidupan modern. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah,

¹ Penulis adalah Dosen Tetap Non PNS Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Padangsidempuan

tidak pasti, dan kompetitif (Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor. 22 tahun 2006 tentang standar isi). Oleh karena itu pembelajaran matematika memiliki sumbangan yang penting untuk perkembangan kemampuan pemahaman matematis dalam diri setiap individu siswa agar menjadi sumber daya manusia yang berkualitas.

Rendahnya kemampuan pemahaman matematis siswa juga dapat berimplikasi pada rendahnya prestasi siswa. Di antara penyebab rendahnya pencapaian siswa dalam pelajaran matematika adalah proses pembelajaran yang belum optimal². Dalam proses pembelajaran umumnya guru sibuk sendiri menjelaskan segala sesuatu yang telah dipersiapkannya. Demikian juga siswa sibuk sendiri menjadi penerima informasi yang baik. Akibatnya siswa hanya meniru apa yang dikerjakan guru, tanpa makna dan pengertian sehingga dalam menyelesaikan soal siswa beranggapan cukup dikerjakan seperti apa yang dicontohkan oleh guru. Hal tersebut menyebabkan siswa kurang memiliki kemampuan menyelesaikan masalah karena siswa kurang memahami materi yang disampaikan oleh guru. Fakta menunjukkan kurangnya perhatian terhadap kemampuan pemahaman matematis, dengan demikian perlu untuk memberikan perhatian lebih pada kemampuan ini dalam pembelajaran matematika.

Beragam teknik pembelajaran telah dikembangkan oleh para praktisi dan peneliti pendidikan dalam upaya mengatasi dan mengeliminasi masalah pendidikan yang terjadi di lapangan. Dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman matematis, diperlukan suatu cara pembelajaran dan lingkungan yang kondusif bagi perkembangan kemampuan tersebut. Sehingga pembelajaran dapat merangsang siswa untuk belajar mandiri, kreatif, dan lebih aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang bisa digunakan adalah dengan menggunakan teknologi komputer yang di dalamnya terdapat program *Geogebra* sehingga diharapkan kemampuan pemahaman matematis siswa dapat meningkat.

Ada beberapa pertimbangan tentang penggunaan *dynamic geometry software* seperti *Geogebra* dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi geometri. *Geogebra* memungkinkan siswa untuk aktif dalam membangun pemahaman geometri³. Program ini memungkinkan visualisasi sederhana dari konsep geometris yang rumit dan membantu meningkatkan pemahaman siswa

² Wahyudin. *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. (Bandung: UPI, 2000) hlm.

³ Wess David. *Geogebra*. (Bandung: UPI, 2009) hlm. 19.

tentang konsep tersebut. Ketika siswa menggunakan *dynamic geometry software* seperti *Geogebra*, mereka akan selalu berakhir dengan pemahaman yang lebih mendalam pada materi geometri⁴. Hal ini mungkin terjadi karena siswa diberikan representasi visual yang kuat pada objek geometri, di mana siswa terlibat dalam kegiatan mengkonstruksi sehingga mengarah kepada pemahaman geometri yang mendalam.

Dengan menggunakan *Geogebra* siswa dapat mengkonstruksi titik, vektor, ruas garis, garis, fungsi dan lain sebagainya kemudian dapat membantu siswa untuk memvisualisasikan bentuk bangun datar segi empat lebih rinci beserta ukuran-ukurannya sehingga mempengaruhi kemampuan berpikir kreatif siswa.

B. Kajian Teoritis

Kemampuan Pemahaman Matematis

Konsep-konsep dalam matematika terorganisir secara ilmiah, logis dan hirarkis dari yang paling sederhana ke yang kompleks. Dengan kata lain, pemahaman dan penguasaan suatu materi/konsep merupakan prasyarat untuk menguasai materi/konsep selanjutnya. Oleh sebab itu, dapat dimengerti bahwa kemampuan pemahaman matematik merupakan hal yang sangat fundamental dalam pembelajaran matematika agar belajar menjadi bermakna.

Pemahaman menurut Kamus Inggris Indonesia (KII) merupakan terjemah dari *comprehension*. Pemahaman adalah kemampuan untuk menjelaskan suatu situasi atau suatu tindakan. Menurut pengertian tersebut, maka ada tiga aspek dalam pemahaman yaitu kemampuan mengenal, kemampuan menjelaskan dan kemampuan menarik kesimpulan⁵.

Kemampuan melihat hubungan antarkonsep ini berkaitan dengan kemampuan berpikir analisis, untuk dapat berpikir analisis diperlukan pemahaman yang tinggi seperti yang tercantum dalam taksonomi tujuan pendidikan dari Bloom, bahwa pengetahuan dan pemahaman merupakan aspek yang mendasar dan merupakan prasyarat untuk dapat melangkah ke tingkat selanjutnya yaitu aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

Pemahaman merupakan salah satu aspek kognitif dalam Taksonomi Bloom, ada 3 jenis pemahaman menurut Bloom, yaitu pengubahan (*translation*),

⁴ Putz. *A Dynamic Geometry Software*. (Bandung: UPI, 2001) hlm. 27.

⁵ Driver. *Kompetensi dalam Pendidikan Matematika*. (Jakarta: Erlangga, 1993) hlm. 11.

pemberian arti (*interpretation*) dan pembuatan ekstrapolasi (*extrapolation*)⁶. Dalam matematika misalnya, mampu mengubah (*translation*) kata-kata ke dalam simbol dan sebaliknya mampu mengartikan (*interpretation*) suatu kesamaan, dan mampu memperkirakan (*extrapolation*) suatu kecenderungan dari diagram.

Pemahaman translasi (kemampuan menterjemahkan) adalah dalam memahami suatu gagasan yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan asal yang dikenal sebelumnya. Pemahaman interpretasi (kemampuan menafsirkan) adalah kemampuan memahami bahan atau ide yang direkam, diubah atau disusun dalam bentuk lain, misalnya dalam bentuk grafik, peta konsep, tabel, dan lain sebagainya. Sedangkan pemahaman ekstrapolasi (kemampuan meramalkan) adalah kemampuan untuk meramalkan kecenderungan yang ada menurut data tertentu dengan mengutarakan konsekuensi dan implikasi yang sejalan dengan kondisi yang digambarkan.

Berdasarkan pengertian di atas, pemahaman translasi adalah kemampuan dalam memahami suatu gagasan yang dinyatakan dengan cara lain dari pernyataan asal yang dikenal sebelumnya. Pemahaman interpretasi adalah kemampuan dalam memahami ide yang direkam, diubah atau disusun dalam bentuk lain, misalnya dalam bentuk grafik, tabel dan lain sebagainya. Sedangkan kemampuan pemahaman ekstrapolasi adalah kemampuan untuk meramalkan kecenderungan yang ada menurut data tertentu yang konsekuensi dan implikasinya yang sejalan dengan situasi yang digambarkan.

Pemahaman translasi dalam pembelajaran matematika berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menterjemahkan kalimat dalam soal menjadi kalimat lain, misalnya dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Pemahaman interpretasi berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menentukan rumus atau konsep apa yang dapat digunakan untuk menyelesaikan soal. Pemahaman ekstrapolasi berkaitan dengan penerapan rumus atau konsep dalam menyelesaikan soal.

Untuk memahami suatu objek secara mendalam, seseorang harus mengetahui:

1. Objek itu sendiri
2. Relasinya dengan objek lain yang sejenis
3. Relasinya dengan objek lain yang tidak sejenis, dan

⁶ Ruseffendi, E.T. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lain* (Bandung: Tarsito, 2005) hlm 46.

4. Relasi dengan objek dalam teori lainnya⁷

Berikut beberapa jenis pemahaman menurut para ahli yaitu:

1. Polya membedakan empat jenis pemahaman:
 - a. Pemahaman mekanikal, yaitu dapat mengingat dan menerapkan sesuatu secara rutin atau perhitungan sederhana.
 - b. Pemahaman induktif, yaitu dapat mencobakan sesuatu dalam konsep sederhana dan tahu bahwa sesuatu itu berlaku dalam kasus serupa.
 - c. Pemahaman rasional, yaitu dapat membuktikan kebenaran sesuatu.
 - d. Pemahaman intuitif, yaitu dapat memperkirakan sesuatu tanpa ragu-ragu, sebelum menganalisis secara analitik.
2. Polattsek membedakan dua jenis pemahaman:
 - a. Pemahaman komputasional yaitu dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin atau sederhana dan mengerjakan sesuatu secara algoritmik saja.
 - b. Pemahaman fungsional, dapat mengkaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan.
3. Copeland membedakan dua jenis pemahaman:
 - a. *Knowing how to*, yaitu dapat mengerjakan sesuatu secara rutin/algoritmik
 - b. *Knowing*, yaitu dapat mengerjakan sesuatu dengan sadar akan proses yang dikerjakannya.
4. Skemp membedakan dua jenis pemahaman:
 - a. Pemahaman instrumental, hafal sesuatu secara terpisah atau dapat menerapkan sesuatu pada perhitungan rutin/sederhana, mengerjakan sesuatu secara algoritmik juga
 - b. Pemahaman relasional, yaitu dapat mengkaitkan sesuatu dengan hal lainnya secara benar dan menyadari proses yang dilakukan⁸.

Pemahaman instrumental diartikan sebagai pemahaman konsep yang terpisah dan hanya hafal rumus dalam perhitungan yang sederhana. Dalam hal ini seseorang hanya memahami urutan pengerjaan atau algoritma, sedangkan pemahaman relasional termuat skema atau struktur yang dapat digunakan pada penjelasan masalah yang lebih luas dan sifat pemakaiannya lebih bermakna.

⁷ Sumarmo. *Kemampuan Pemahaman Matematis*. (Jakarta: Erlangga, 1987) hlm. 79.

⁸ *Ibid.* hlm. 72

Pemahaman matematis yang menjadi acuan dalam penelitian ini adalah pemahaman matematis dari Skemp yang meliputi pemahaman instrumental dan pemahaman relasional.

Indikator kemampuan pemahaman matematis adalah: (1) mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan, (2) mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh, (3) menggunakan model, diagram, dan simbol-simbol untuk merepresentasikan suatu konsep, (4) mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya, (5) mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep, (6) mengidentifikasi sifat-sifat suatu konsep dan mengenal syarat yang menentukan suatu konsep dan (7) membandingkan dan membedakan konsep-konsep⁹.

Geogebra

Geogebra adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus. *Software* ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah oleh Markus Hohenwarter di Universitas Florida Atlantic. Di satu sisi, *GeoGebra* adalah sistem geometri dinamik. Kita dapat melakukan konstruksi dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, begitu juga dengan fungsi, dan mengubah hasil konstruksi selanjutnya. Di sisi lain, persamaan dan koordinat dapat dimasukkan secara langsung. Jadi, Geogebra memiliki kemampuan menangani variabel-peubah untuk angka, vektor, titik, menemukan turunan dan integral dari suatu fungsi, dan menawarkan perintah-perintah seperti *Akar* atau *Nilai Ekstrim*. Kedua peninjauan karakteristik *Geogebra* di atas adalah suatu ekspresi pada jendela aljabar yang bersesuaian dengan suatu objek pada jendela geometri dan sebaliknya.

Geogebra merupakan *software* yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter. Program komputer yang bersifat dinamis dan interaktif untuk mendukung pembelajaran dan penyelesaian persoalan matematika khususnya geometri, aljabar, dan kalkulus. Sebagai sistem geometri dinamik, konstruksi pada *Geogebra* dapat dilakukan dengan titik, vektor, ruas garis, garis, irisan kerucut, fungsi.

Program *Geogebra* sangat membantu kita yang ingin mempelajari konstruksi geometri. Dengan *Geogebra* kita bisa membuat konstruksi berbagai bangun geometri (dimensi 2) beserta hubungan antara mereka. Pada program

⁹ NCTM National Council of Teacher of Mathematics. *Kemampuan Pemahaman Matematik*. (Jakarta, 1989) hlm 38.



Geogebra tersedia menu menggambar, mulai dari menggambar garis sampai menggambar konflik antara lingkaran dan garis. Walaupun terlihat sederhana, namun terdapat banyak menu yang disediakan sehingga untuk mengkonstruksi gambar ternyata tidak sederhana sebab kita masih harus berpikir berbagai macam konsep geometri.

Berikut ini adalah beberapa contoh untuk memperoleh suatu gambaran mengenai beberapa kemungkinan yang dapat dilakukan dengan menggunakan software Geogebra.

1. Segitiga dan sudut

Pilih mode *Titik baru* pada *Pita Peralatan*. Klik pada panel gambar untuk membuat tiga titik sudut segitiga A, B, dan C. Kemudian, pilih mode *Poligon* dan klik titik-titik A, B, dan C secara berturut-turut. Untuk menutup segitiga *poli1* klik lagi pada titik awal A. Pada jendela aljabar akan terlihat panjang ruas garis (sisi) dan luas segitiga.

Untuk mendapatkan besar sudut-sudut segitiga, pilih mode *Sudut* pada *Pita Peralatan*, lalu klik pada tengah-tengah segitiga tersebut. Selanjutnya, pilih mode *Pindahkan* dan *drag* titik sudut-titik sudut untuk mengubah segitiga secara dinamis. Jika kita tidak membutuhkan jendela aljabar dan sumbu-sumbu koordinat, sembunyikanlah dengan menggunakan menu *Tampilkan*.

2. Persamaan Linier $y = m x + b$

Siswa akan bisa berkonsentrasi pada pengertian m dan b pada persamaan linier $y = m x + b$ dengan mencoba nilai-nilai yang berbeda untuk m dan b . Untuk melakukannya, siswa dapat memasukan baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* pada bagian bawah jendela Geogebra, kemudian tekan tombol *Enter* pada setiap akhir baris masukan. $m = 1$ $b = 2$ $y = m x + b$ Sekarang kita dapat mengubah m dan b menggunakan *Bilah masukan* atau langsung pada jendela aljabar dengan mengklik kanan (MacOS: *Apple* + klik) salah satu angka dan memilih *DefinisiUlang*. Cobalah nilai-nilai m dan b berikut: $m = 2$ $m = -3$ $b = 0$ $b = -1$ Kita juga dapat mengubah m dan b dengan sangat mudah menggunakan tombol panah (lihat Animasi) Luncuran: Klik kanan (MacOS: *Apple* + klik) pada m atau b dan pilih *Tampilkan / Sembunyikan objek* (lihat juga mode Luncuran).

Dengan cara yang sama, kita dapat menyelidiki persamaan-persamaan irisan kerucut seperti: elips : $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$; hiperbola: $b^2 x^2 - a^2 y^2 = a^2 b^2$ atau lingkaran: $(x - m)^2 + (y - n)^2 = r^2$

3. Titik Berat dari Tiga Titik A, B, dan C

Sekarang kita akan mengkonstruksi titik berat dari tiga titik dengan memasukan baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* dan menekan tombol *Enter* pada setiap akhir baris. Kita juga dapat menggunakan *mouse* untuk melakukan konstruksi ini dengan menggunakan mode yang bersesuaian (lihat Mode) pada *Pita Peralatan*. $A = (-2, 1)$ $B = (5, 0)$ $C = (0, 5)$ $M_a = \text{TitikTengah}[B, C]$ $M_b = \text{TitikTengah}[A, C]$ $s_a = \text{Garis}[A, M_a]$ $s_b = \text{Garis}[B, M_b]$ $S = \text{Perpotongan}[s_a, s_b]$ Alternatif lainnya, anda dapat mengitung langsung titik berat sebagai $S1 = (A + B + C) / 3$ dan bandingkan kedua hasil tersebut menggunakan perintah *Relasi[S, S1]*.

Selanjutnya kita dapat menyelidiki apakah $S = S1$ adalah benar untuk posisi lainnya dari A , B , dan C . Kita melakukannya dengan memilih mode *Pindah* dengan menggunakan *mouse* dan *men-drag* titik-titik.

4. Membagi Ruas Garis AB pada Rasio 7:3

Ketika Geogebra membolehkan kita untuk melakukan perhitungan vektor, proses ini adalah hal yang mudah. Ketiklah baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* dan tekanlah tombol *Enter* pada setiap akhir baris. $A = (-2, 1)$ $B = (3, 3)$ $s = \text{RuasGaris}[A, B]$ $T = A + 7/10 (B - A)$ Cara lainnya adalah $A = (-2, 1)$ $B = (3, 3)$ $s = \text{RuasGaris}[A, B]$ $v = \text{Vektor}[A, B]$ $T = A + 7/10 v$

Dalam langkah selanjutnya kita dapat memasukan suatu nilai t , yaitu dengan menggunakan suatu *Luncuran* dan mendefinisikan ulang titik T sebagai $T = A + tv$ (lihat *DefinisUlang*). Dengan mengubah t kita dapat melihat titik T bergerak sepanjang garis lurus yang dapat kita masukan dalam format parametrik (lihat garis): $g: X = T + sv$.

5. Membuat Persamaan Linier dengan Dua Peubah

Dua persamaan linier dalam x dan y dapat diinterpretasikan sebagai dua garis lurus. Solusi secara aljabarnya adalah koordinat titik perpotongan dua garis tersebut. Kita linggal mengetik baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* kemudian tekan tombol *Enter* setiap akhir baris. $g: 3x + 4y = 12$ $h: y = 2x - 8$ $S = \text{Perpotongan}[g, h]$

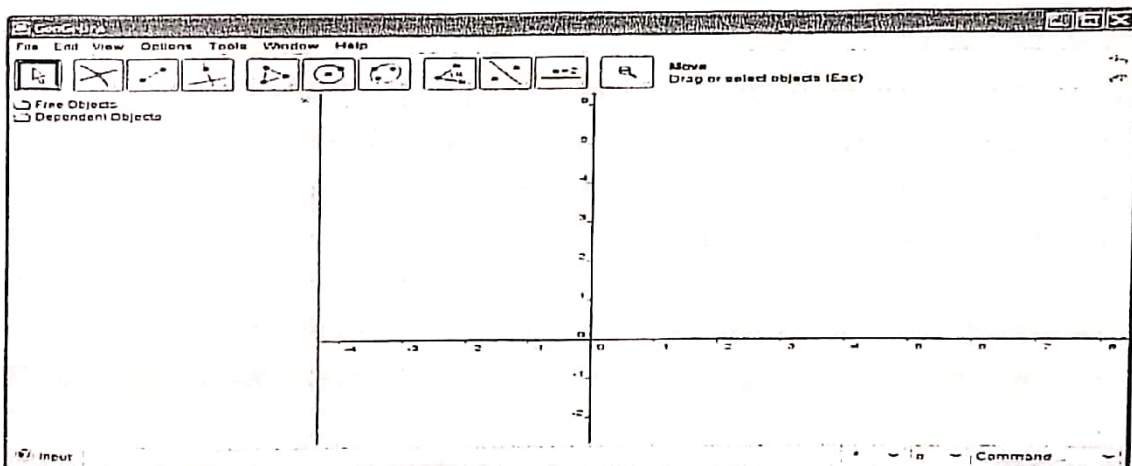
Untuk mengubah persamaan garis, anda dapat melakukannya dengan mengklik kanannya (MacOS: *Apple* + *Klik*) dan pilih *DefinisUlang*. Dengan menggunakan *mouse*, anda dapat *men-drag* garis dengan *Pindah* atau merotasikannya dengan menggunakan *Rotasi mengitari titik pusat*.

6. Garis Singgung pada Fungsi x

Geogebra memberikan perintah untuk garis singgung pada fungsi $f(x)$ pada $x = a$. Ketiklah baris-baris perintah berikut pada *Bilah masukan* dan tekanlah tombol *Enter* setiap akhir baris. $a = 3$ $f(x) = 2 \sin(x)$ $t = \text{GarisSinggung}[a, f]$

Dengan membuat animasi pada angka a (Lihat Animasi), garis singgung dapat bergerak sepanjang grafik fungsi f . Berikut ini adalah cara lain untuk mendapatkan garis singgung pada fungsi f pada suatu titik T . $a = 3$ $f(x) = 2 \sin(x)$ $T = (a, f(a))$ $t: X = T + s(1, f'(a))$. Langkah ini memberikan kita titik T pada grafik f dimana terletak garis singgung t dalam bentuk parametrik. Namun demikian, anda dapat membuat garis singgung dari suatu fungsi geometris juga: Pilih mode *Titik baru* dan klik pada grafik fungsi f untuk mendapatkan titik baru A yang terletak pada fungsi f . Pilih mode *Garis Singgung* dan klik secara berurutan pada fungsi f dan titik A . Kemudian pilih *Pindah* dan *drag* titik A sepanjang grafik fungsi tersebut dengan *mouse*. Dengan cara ini, anda juga dapat mengamati garis singgung secara dinamis.

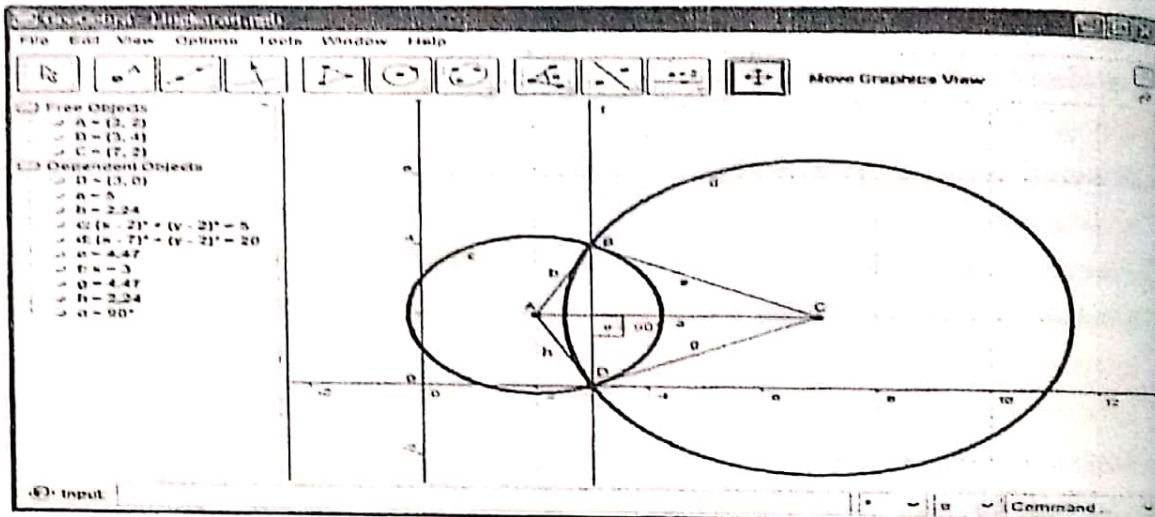
Berbagai menu pada tampilan awal *Geogebra* disajikan pada gambar berikut:



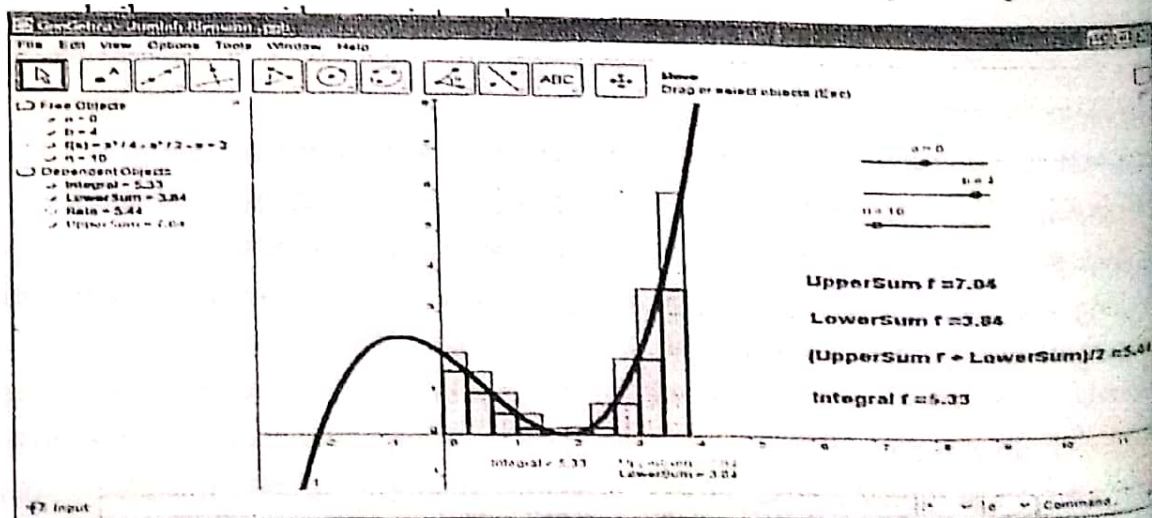
Selanjutnya, salah satu contoh aplikasi *software Geogebra* pada pembelajaran matematika adalah dalam mengilustrasikan karakteristik dua lingkaran yang berpotongan. Salah satu karakteristik tersebut adalah bahwa garis yang melalui titik-titik potong kedua lingkaran yang berpotongan tegak lurus dengan garis yang melalui kedua titik pusat lingkaran-lingkaran tersebut.

Selanjutnya, siswa dapat dimbing untuk membuktikan secara formal karakteristik tersebut. Pembuktian tersebut dapat menggunakan definisi layang-layang. Pada gambar tersebut, dapat ditunjukkan bahwa ABCD adalah layang-

layang. Salah satu sifat layang-layang adalah diagonal-diagonalnya berpotongan tegak lurus. Hal ini telah membuktikan bahwa garis yang melalui titik-titik potong kedua lingkaran tersebut, yang melalui salah satu diagonal layang-layang tersebut, tegak lurus dengan garis yang menghubungkan titik-titik pusat kedua lingkaran tersebut, yang merupakan salah satu diagonal layang-layang tersebut.



Geogebra dapat pula digunakan untuk membelajarkan kalkulus, yaitu pengenalan integral. Siswa diminta untuk membuat grafik dari fungsi tertentu misalnya $f(x) = \frac{x^3}{4} - \frac{x^2}{2} - x + 2$. Selanjutnya siswa dapat diminta untuk menentukan uppersum dan lowersum dari fungsi tersebut dengan partisi atau banyaknya persegi panjang sebanyak n , dengan n adalah parameter yang belum tertentu. Dengan *Geogebra*, dapat ditentukan nilai integral dari fungsi tersebut dengan batas tertentu. Dengan fasilitas *slider* untuk mengubah nilai n , akan tampak bahwa nilai integral tersebut akan mendekati rata-rata *Upper Sum* dan *Lower Sum* pada grafik tersebut. Dengan cara demikian, siswa akan memperoleh pemahaman



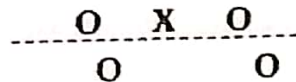
C. Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah penelitian *quasi eksperimen* dengan menggunakan pendekatan kuantitatif karena peneliti menerima subjek penelitian apa adanya, artinya subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak. Penelitian ini menggunakan disain kelompok kontrol tidak ekivalen karena tidak adanya pengacakan dalam menentukan subyek penelitian, yaitu peneliti tidak membentuk kelas baru berdasarkan pemilihan sampel secara acak. Ruseffendi (2005) menyatakan bahwa pada kuasi eksperimen, subyek tidak dikelompokkan secara acak tetapi peneliti menerima keadaan subyek seadanya.

Terdapat dua kelompok sampel pada penelitian ini. Kelompok pertama merupakan kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra*. Kelompok kedua merupakan kelas kontrol yang diberikan pembelajaran secara konvensional. Pengelompokan dua sampel tersebut untuk mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas, terikat dan kontrol. Variabel bebasnya yaitu pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra*. Variabel terikatnya adalah kemampuan pemagaman matematis siswa. Variabel kontrolnya adalah kategori kemampuan awal matematis siswa sebelum diadakan penelitian.

Tujuan penelitian ini adalah menguji pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Disain penelitian ini diilustrasikan sebagai berikut:



Keterangan:

O : Pretes / Postes Kemampuan Pemahaman Matematis

X : Pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra*

----- : Subyek tidak dikelompokkan secara acak

Penelitian ini akan dilakukan di SMP Negeri 1 Padangsidimpuan, Sumatera Utara. Sebagai populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII. Desain penelitian menggunakan desain *kuasi-eksperimen* maka penentuan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik "*Purposive Sampling*", yaitu teknik

pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu¹⁰. Pengambilan sampel dengan teknik ini didasarkan pada pertimbangan agar penelitian ini dapat dilaksanakan secara efektif dan efisien, dalam penggunaan waktu penelitian yang ditetapkan dan prosedur perizinan.

Sampel pada penelitian ini terdiri dari dua kelompok siswa kelas VII yang dipilih secara purposive. Informasi awal dalam pemilihan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan dari guru bidang studi matematika. Agar penentuan sampel tidak bersifat subjektif, maka pertimbangan dalam menentukan sampel juga didasarkan pada perolehan nilai matematika siswa pada semester sebelumnya.

Instrumen penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini terdiri atas instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes terdiri atas tes kemampuan pemahaman matematis, sedangkan instrumen non-tes terdiri atas kuesioner/angket yang merupakan skala sikap siswa, observasi dan wawancara. Pemilihan instrumen ini adalah berdasarkan Triangulasi Data yang bertujuan untuk memastikan keabsahan data. tes kemampuan pemahaman matematis disusun berdasarkan indikator kemampuan pemahaman matematis yang telah dipaparkan sebelumnya. Teknik non-tes digunakan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan sikap siswa pada saat pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* berlangsung.. Angket digunakan untuk mengumpulkan data yang terkait dengan sikap siswa terhadap matematika. Untuk mengumpulkan data berupa aktivitas guru pada saat proses belajar-mengajar berlangsung, maka digunakan lembar observasi. Kemudian untuk mengetahui informasi mengenai pendapat, aspirasi, harapan, keinginan, dan keyakinan siswa terhadap matematika, maka penulis menggunakan teknik wawancara.

Pengumpulan data non-tes dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif dimana data yang dikumpulkan adalah bukan data berupa angka-angka. Data tersebut berasal dari catatan observasi, hasil wawancara, dokumen, foto, rekaman audio dan video yang diperoleh melalui angket, observasi, dan wawancara terkait sikap siswa.

Data tes terdiri pretes dan postes yang terlebih dahulu diperiksa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal lalu kemudian diujicobakan kepada siswa sehingga diperoleh data berupa jawaban-jawaban siswa terhadap soal uraian tersebut dengan teknik penilaian berdasarkan pedoman penskoran

¹⁰ Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. (Bandung : CV Alfabeta, 2005) hlm. 17.

yang telah dipersiapkan sebelumnya. Selanjutnya dilihat gain dari data yang diperoleh, yaitu peningkatan kemampuan pemahaman matematis siswa melalui data hasil pretes dan postes tersebut. Kemudian dilakukan analisis terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa mengenai konsep matematika dengan cara melihat persentase setiap skor total yang diperoleh siswa.

Skala sikap diberikan kepada siswa pada kelas eksperimen setelah pretes dan postes dengan terlebih dahulu dilakukan analisis ketepatan skala butir angket skala sikap siswa. Skala sikap siswa ini menggunakan skala *Likert* dengan lima pilihan, yaitu: sangat sering (SS), sering (S), kadang-kadang (K), jarang (J) dan tidak pernah (TP) sehingga melalui instrumen ini diperoleh hasil berupa sikap siswa.

Pemberian angket ini diikuti dengan wawancara dan observasi terhadap aktivitas siswa pada saat proses pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* sedang berlangsung. Hal ini berdasarkan Triangulasi Data yang bertujuan untuk memastikan keabsahan data.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan memberikan pretes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kemudian dilakukan pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Setelah masing-masing kelas tersebut diberi perlakuan, tahap selanjutnya adalah memberikan postes yang kemudian hasilnya dianalisis berdasarkan langkah-langkah yang telah dipaparkan sebelumnya.

Prosedur penelitian ini terdiri atas 4 bagian, yaitu: (1) tahap persiapan; (2) tahap pelaksanaan; (3) tahap analisis data; (4) tahap kesimpulan. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran berupa RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) baik dengan menggunakan *Geogebra* maupun dengan pembelajaran konvensional. Selanjutnya dilakukan pengembangan instrumen, yaitu instrumen tes kemampuan spasial, skala sikap, observasi dan wawancara yang dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Untuk memperoleh kualitas instrumen yang baik maka seluruh instrumen diuji validitasnya. Pada tahap ini, instrumen tes kemampuan pemahaman matematis secara diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda.

Tahap selanjutnya adalah menentukan dua kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pemilihan kedua kelas ini berdasarkan saran, usulan serta pertimbangan guru matematika dan kepala sekolah.

Pada penelitian ini, peneliti berperan sebagai guru dengan pertimbangan untuk mengurangi bias mengenai terjadinya perbedaan perlakuan pada masing-

masing kelas. Pada saat proses pembelajaran sedang berlangsung, peneliti dibantu oleh dua orang partner peneliti. Seorang partner berperan sebagai observer yang merupakan guru kelas dan seorang lagi adalah teman peneliti yang berperan dalam hal dokumentasi.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis dengan berdasarkan langkah-langkah yang telah dipaparkan sebelumnya. Pengelompokan kemampuan awal siswa dilakukan berdasarkan kepada hasil ujian tengah semester diikuti dengan pertimbangan guru sehingga diperoleh siswa dengan kemampuan awal matematis dengan kategori tinggi, sedang dan rendah.

Uji hipotesis dilakukan berdasarkan kemungkinan-kemungkinan sebagai berikut: (1) jika data terdistribusi normal dan varians kedua data adalah homogen maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji-t satu pihak (One-Tailed). Alasan pemilihan Uji-t adalah karena ukuran sampel berjumlah sedikit; (2) jika data tidak terdistribusi normal atau varians kedua data tidak homogen, maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan Uji Non Parametrik Mann-Whitney U satu pihak (One-Tailed). Alasan pemilihan Uji Mann-Whitney U dikarenakan kedua sampel diuji saling bebas (independen); (3) jika data normal, tetapi varians kedua data tidak homogen maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji- F . Untuk mengetahui apakah antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol memiliki kemampuan awal matematis yang sama, dilakukan uji kesamaan dua rerata pretes. Setelah dilakukan analisis data, maka tahap terakhir penelitian ini adalah pembuatan kesimpulan terhadap hipotesis yang diajukan.

D. Penutup

Artikel ini merupakan rencana penelitian dalam meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa dengan menggunakan *Software Geogebra*. Penelitian ini dilakukan dengan mengimplementasikan metode penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, yaitu mengadakan pembelajaran matematika berbantuan *Software Geogebra* pada kelas eksperimen lalu kemudian dibandingkan dengan pembelajaran yang konvensional pada kelas kontrol untuk menjawab pertanyaan penelitian. Sehingga secara teoritis, pembelajaran matematika berbantuan *Geogebra* dapat meningkatkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Driver. *Kompetensi dalam Pendidikan Matematika*. Jakarta: Erlangga, 1993.
- Putz. *A Dynamic Geometry Software*. Bandung: UPI, 2001.
- Ruseffendi, E.T. *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito, 2005.
- _____, *Penelitian Pendidikan Matematika*. UPI Bandung, Bandung, 1998.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan : Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R & D*. Bandung : CV Alfabeta, 2005.
- Sumarmo. *Kemampuan Pemahaman Matematis*. Jakarta: Erlangga, 1987.
- NCTM National Council of Teacher of Mathematics, *Kemampuan Pemahaman Matematik*. Jakarta. 1989.
- Wahyudin. *Pembelajaran dan Model-Model Pembelajaran*. Bandung. UPI, 2000.
- Wess, David. *Geogebra*. Bandung: UPI, 2009.