**KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN LINGKARAN BERBANTUAN *SOFTWARE GEOGEBRA* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN *VISUAL THINKING* SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**



**ZONA ASHA TIGARA**

**NIM. 15141007**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA**

**2019**

****

**KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN LINGKARAN BERBANTUAN *SOFTWARE GEOGEBRA* DITINJAU DARI KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN *VISUAL THINKING* SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA**

Zona Asha Tigara1), Nuryadi2)

Prodi Pendidikan Matematika Universitas Mercu Buana Yogyakarta1), Universitas Mercu Buana Yogyakarta2)

zona.asha@gmail.com1), nuryadi@mercubuana-yogya.ac.id2)

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa Sekolah Menengah Pertama. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan menggunakan desain penelitian *pretest-posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sedayu. Pengambilan sampel dilakukan melalui teknik *purpossive sampling.* Dari delapan kelas yang ada dipilih dua kelas untuk dijadikan sampel, yaitu kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII G sebagai kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, pembelajaran lingkaran disampaikan dengan bantuan *software Geogebra*, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran lingkaran disampaikan melalui metode konvensional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* daripada metode konvensional.

**Kata kunci**: berpikir kreatif, *visual thinking*, *Geogebra*

***THE EFFECTIVENESS OF LEARNING CIRCLE ASSISTED BY GEOGEBRA SOFTWARE REVIEWED FROM CREATIVE THINKING AND VISUAL THINKING ABILITY OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS***

Zona Asha Tigara

Prodi Pendidikan Matematika

Universitas Mercu Buana Yogyakarta

zona.asha@gmail.com

***Abstract***

*This research aims to describe the effectiveness of learning circle assisted by Geogebra software reviewed from creative thinking and visual thinking ability of Junior High School students. This research is a quasi experimental research which the design of the research is pretest-posttest control group design. The population in this research is all the students of grade VIII in SMP Negeri 1 Sedayu. The selection of the sample is done by purpossive sampling technique. Two classes were selected among eight classes to be sample, VIII F class as an experimental class and VIII G class as a control class. The experimental class was taught circle material by using Geogebra while the control class was taught using the traditional way of teaching circle material. The instruments used are the test of creative thinking and visual thinking ability. The result showed that learning circle assisted by Geogebra software is more effective than conventional method to improve creative thinking and visual thinking ability.*

***Keywords****: creative thinking*, *visual thinking*, *Geogebra*

**Pendahuluan**

Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006: 345).

Menurut Permendiknas No 22 tahun 2006 tentang standar isi, pelajaran matematika bertujuan agar siswa dapat: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah; (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Pengembangan kemampuan berpikir kreatif merupakan salah satu fokus dalam pembelajaran matematika. Menurut Gunawan (2006: 177), berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menggunakan struktur berpikir yang rumit untuk menghasilkan ide yang baru dan orisinal. Kemampuan berpikir kreatif dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah matematika di antaranya pada langkah perumusan, penafsiran, dan penyelesaian model atau perencanaan penyelesaian masalah. Hal ini sejalan dengan pemikiran Ervynck (1991: 42) yang mengatakan bahwa “*Mathematical creativity in problem solving is the ability to formulate mathematical objectives and find their innate relationships; it is the capacity to solve problems according to the appropriateness of integrating both the nature of logic-deduction in mathematics education and its evolved concepts into its core*.” Artinya berpikir kreatif dalam penyelasaian masalah matematika adalah suatu kemampuan untuk dapat memformulasikan objek matematika dan menemukan hubungan yang saling berkaitan, termasuk kemampuan di dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan pengambilan kesimpulan dan penerapan konsep matematika.

Ruang lingkup mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMP/ MTs yang harus dikuasai peserta didik kelas VIII salah satunya adalah tentang geometri dan pengukuran. Materi yang dipilih pada penelitian ini adalah lingkaran. Adapun alasan pemilihan materi lingkaran dalam penelitian ini adalah karena lingkaran merupakan materi yang abstrak sehingga perlu divisualisaikan. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat memudahkan siswa untuk memvisualisasi dan mempelajari materi lingkaran.

Salah satu media yang dapat mempermudah dalam mempelajari lingkaran adalah software Geogebra. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengukur keefektifan Geogebra sebagai media pembelajaran, misalnya penelitian yang dilakukan oleh Firman Aditama pada tahun 2014. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran induktif berbantuan *Geogebra* pada materi garis singgung persekutuan dua lingkaran di kelas VIII SMP Negeri 1 Surabaya efektif. Hal ini sesuai dengan tinjauan efektivitas dari aktivitas siswa, hasil belajar siswa, respons siswa, dan pengelolaan pembelajaran (Aditama, 2014: 76).

Pada penelitian ini materi pembelajaran disampaikan melalui model pembelajaran *Guided Discovery* dengan berbantuan *software Geogebra*. Menurut Markaban (2006: 15) model pembelajaran *Guided Discovery* (penemuan terbimbing) adalah model pembelajaran yang menempatkan guru sebagai fasilitator, sedangkan siswa didorong untuk berpikir sendiri sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan oleh guru.

Untuk menyelesaikan persoalan-persoalan matematis, selain kemampuan berpikir kreatif, siswa juga memerlukan kemampuan *visual thinking.* Menurut Yuliardi (2013:4) hambatan pembelajaran geometri dalam kelas di antaranya terdapat dua alasan, yang pertama guru dihadapkan pada materi yang membutuhkan daya visualisasi tinggi dari peserta didik dan alasan yang kedua berhubungan dengan keefektifan waktu, andaikan guru menyampaikan konsep bangun ruang melalui diagram kartesius, lalu menggambar secara manual tanpa alat bantu, hal ini jelas akan membutuhkan banyak waktu sedangkan jam pelajaran terbatas, sehingga apabila ditinjau dari keefektifan waktu, metode pembelajaran konvensional saja tidaklah cukup untuk meraih hasil yang optimal dalam tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Menurut Bolton dalam Sumarni (2016: 84), *visual thinking* adalah suatu proses memformulasikan dan mengaitkan ide-ide serta menemukan pola-pola baru yang muncul. *Visual thinking* merupakan proses iterasi yang menggunakan model tiruan dan sketsa-sketsa untuk membantu mengembangkan ide dan gagasan baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Jadi dapat disimpulkan bahwa *visual thinking* atau berpikir visual adalah proses intelektual intuitif dan ide imajinasi visual, baik dalam pencitraan mental atau melalui gambar.

Berdasarkan data yang diperoleh dari observasi dan wawancara yang dilakukan di SMP Negeri 1 Sedayu pada tanggal 13-23 November 2018, 92,59% siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sedayu tidak lulus Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada Penilaian Akhir Semester (PAS) matematika tahun ajaran 2017/ 2018. Sedangkan mengenai kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VIII, hasil observasi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil pengamatan dan keterangan guru mata pelajaran yang mengatakan bahwa dari 31 siswa yang ada di kelas, hanya 3-5 siswa saja yang mampu untuk mengubah cara atau pendekatan berdasarkan variasi soal yang diberikan.

Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan di dalam merepresentasikan permasalahan dalam bentuk visual berupa gambar, grafik, diagram ataupun dengan kata-kata. Dari 31 siswa yang diamati hanya ada 10-13 siswa saja yang dapat melakukakannya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan *visual thinking* siswa SMP Negeri 1 Sedayu masih rendah.

Karena pentingnya menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keefektifan pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* Siswa Sekolah Menengah Pertama.

Kemampuan Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan mengembangkan ide ide yang tidak terduga (Jhonson, 2011: 214).

Menurut Munandar (2012: 192) terdapat empat aspek berpikir kreatif, yaitu berpikir lancar, berpikir luwes (fleksibel), berpikir orisinil, dan berpikir terperinci (elaborasi)*.*

Kemampuan *Visual Thinking*

*Visual thinking* merupakan proses mengorganisasi dan mengelola informasi dengan cara melihat melalui gambar, grafik, warna, maupun diagram (Bertagni, 2015: 3). Menurut Surya (2011: 3) *visual thinking* merupakan sesuatu pemikiran yang aktif dan proses analitis untuk memahami, menafsirkan dan memproduksi pesan visual interaksi antara melihat, membayangkan, menggambarkan, dan sebagai tujuan dapat digunakan seperti berpikir verbal.

Langkah-langkah *visual thinking* menurut Bolton (Nurdin, 2012: 29) adalah: (1) *Looking*, pada tahap ini, siswa mengidentifikasi masalah dan hubungan timbal baliknya, merupakan aktivitas melihat dan mengumpulkan; (2) *Seeing*, mengerti masalah dan kesempatan, dengan aktivitas menyeleksidan mengelompokkan; (3) *Imagining*, menggeneralisasikan langkah untuk menemukan solusi, kegiatan pengenalan pola; (4) *Showing and Telling*, menjelaskan apa yang dilihat dan diperoleh kemudian mengkomunikasikannya.

Geogebra

*Geogebra* adalah *software* pembelajaran matematika dinamik di bawah *General Public License (GPL)* yang dikembangkan oleh Howenwarter pada tahun 2002 dalam proyek tesis masternya di Universitas Salzburg (Lingguo & Robert, 2011: 8). *Geogebra* sebagai *dynamic mathematics software* memberikan siswa pengalaman untuk dapat mengkonstruksi dan mengeksplorasi model-model dan bangun-bangun geometri atau grafik secara dinamis, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih eksploratif karena siswa dapat melihat secara langsung keterkaitan antara representasi analitik dan visual suatu konsep maupun keterkaitan antar konsep-konsep matematika. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Preiner (2008: 35) yang menyatakan bahwa *software Geogebra* dapat digunakan untuk mevisualisasikan konsep matematika dan menciptakan bahan-bahan pembelajaran matematika. Jadi, dapat disimpulkan bahwa *Geogebra* merupakan program aplikasi *open source* yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika khususya aljabar dan geometri.

Pembelajaran Geogebra

Menurut Mahmudi (2010: 471) pemanfaatan program *Geogebra* dalam pembelajaran matematika memberikan beberapa kelebihan, yaitu : 1) Lukisan-lukisan geometri yang biasanya dihasilkan lebih cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka. 2)Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi *(dragging)* pada program *Geogebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri. 3) Dapat dimanfaatkan sebagai balikan/ evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar. 4) Mempermudah guru/ siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Metode Konvensional

Sanjaya (2006:259) menyatakan bahwa pada pembelajaran konvensional siswa ditempatkan sebagai obyek belajar yang berperan sebagai penerima informasi secara pasif. Jadi pada umumnya penyampaian pelajaran menggunakan metode ceramah, tanya jawab dan penugasan. Menurut Djafar (2001: 86) pembelajaran konvensional dilakukan
dengan satu arah. Dalam pembelajaran ini peserta didik sekaligus mengerjakan
dua kegiatan, yaitu mendengarkan dan mencatat.

**Metode Penelitian**

*Jenis dan Desain Penelitian*

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian eksperimen semu (*quasi experimental design*). Sugiyono (2015: 75) menyatakan bahwa ciri utama dari *quasi experimental design* adalah pengembangan dari *true experimental design*, yang mempunyai kelompok kontrol namun tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel dari luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Sedangkan desain penelitian yang digunakan adalah *pretest posttest control group design.* Dalam desain ini terdapat dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang dipilih secara acak. Sebelum penelitian eksperimen ini dilakukan terlebih dahulu diadakan *pretest*, baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* peserta didik sebelum diberikan perlakuan.

Pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran materi lingkaran dengan berbantuan *software Geogebra*. Sedangkan pada kelas kontrol, pembelajaran materi lingkaran akan diberikan dengan menggunakan metode konvensional yang biasa digunakan guru pada saat mengajar di kelas. Setelah jangka waktu tertentu diadakan *posttest* untuk mengadakan pengukuran terhadap kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking*.

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Sedayu tanggal 23 Januari-28 Februari 2019. Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sedayu tahun pelajaran 2018/ 2019, yang terdiri atas kelas VIII A, VIII B, VIII C, VIII D, VIII E, VIII F, dan VIII G dengan jumlah keseluruhan siswa 222 siswa. Dari delapan kelas yang ada dipilih dua kelas yaitu kelas VIII F sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII G dipilih sebagai kelas kontrol. Adapun pemilihan kelas ini didasarkan pada rekomendasi guru mata pelajaran Matematika kelas VIII SMP Negeri 1 Sedayu. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran lingkaran dengan berbantuan *software Geogebra*. Sedangkan yang menjadi varibel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikr kreatif dan *visual thinking* siswa.

*Instrumen Penelitian*

Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes berbentuk soal uraian. Instrumen tes tersebut akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa, baik sebelum diberikan perlakuan maupun setelah diberikan perlakuan. Untuk memperoleh bukti validitas isi dari instrumen tes berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa, peneliti meminta pertimbangan ahli (*expert judgement*). Dalam penelitian ini, ahli yang dimaksud adalah Iman Nurwoko, S. Pd selaku guru Matematika di SMP Negeri 1 Sedayu.

**Hasil Penelitian**

*Deskripsi Data*

*Data Kemampuan Berpikir Kreatif*

Di bawah ini disajikan tabel hasil kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol :

**Tabel 1**

**Deskripsi Data Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif**

|  |  |
| --- | --- |
| **Kelas** | **Rata-Rata** |
| **Sebelum *Treatment*** | **Sesudah *Treatment*** |
| Eksperiman | 36,75 | 84,94 |
| Kontrol | 37,06 | 73,44 |

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil pengukuran tes kemampuan berpikir kreatif sebelum *treatment* pada kelas eksperimen adalah 36,75 dan pada kelas kontrol adalah 37,06. Setelah diberikan *treatment*, terjadi kenaikan nilai sebesar 48,19 pada kelas eksperimen sehingga rata-ratanya menjadi 84,94. Sedangkan pada kelas kontrol, terjadi kenaikan nilai sebesar 36,38 sehingga rata-ratanya menjadi 73,44. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pada kelas ekperimen setelah diberikan *treatment* lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

*Data Kemampuan Visual Thinking*

Di bawah ini disajikan tabel hasil kemampuan *visual thinking* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol :

**Tabel 2**

**Deskripsi Data Hasil Kemampuan *Visual Thinking***

|  |  |
| --- | --- |
| **Kelas** | **Rata-Rata** |
| **Sebelum *Treatment*** | **Sesudah *Treatment*** |
| Eksperiman | 37,56 | 85,88 |
| Kontrol | 37,81 | 75,97 |

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa rata-rata hasil pengukuran tes kemampuan *visual thinking* sebelum *treatment* pada kelas eksperimen adalah 37,56 dan pada kelas kontrol adalah 37,81 Setelah diberikan *treatment*, terjadi kenaikan sebesar 48,32 pada kelas eksperimen sehingga rata-ratanya amenjadi 85,88 dan pada kelas kontrol terjadi kenaikan sebesar 38,16 sehingga rata-ratanya menjadi 75,97. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata pada kelas ekperimen setelah diberikan *treatment* lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

*Analisis Data*

Sebelum dilakukan uji statistik, data yang telah terkumpul harus diolah melalui uji prasyarat analisis yang mencakup uji normalitas serta uji homogenitas. Uji normalitas yang dilakukan adalah uji normalitas multivariat. Sedangkan untuk uji homogenitas dilakukan secara multivariat dengan menggunakan uji *Box’s M*.

*Uji Kesamaan Rata-Rata*

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan rata-rata kemampuan awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang digunakan adalah hasil *pretest* kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa di kedua kelas. Dalam Sudjana (2005: 243), uji kesamaan rata-rata dapat dilakukan melalui Uji-t, dengan rumus sebagai berikut:

|  |
| --- |
| $$t\_{hitung}=\frac{\overbar{x}\_{1}-\overbar{x}\_{2}}{S\sqrt{\frac{1}{n\_{1}}+\frac{1}{n\_{2}}}}$$ |
| $$dengan S=\frac{\left(n\_{1}-1\right)s\_{1}^{ 2}+\left(n\_{2}-1\right)s\_{2}^{ 2}}{n\_{1}+n\_{2}-2}$$ |

Keterangan :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$\overbar{x}\_{1}$$ | =  | Rata-rata skor *pretest* kelas eksperimen |
| $$\overbar{x}\_{2}$$ | =  | Rata-rata skor *pretest* kelas kontrol |
| $$n\_{1}$$ | = | Jumlah siswa di kelas eksperimen |
| $$n\_{2}$$ | = | Jumlah siswa di kelas kontrol |
| $$s\_{1}$$ | = | Simpang baku pada kelas eksperimen |
| $$s\_{2}$$ | = | Simpang baku pada kelas kontrol |
| $$S$$ | = | Simpang baku gabungan |

Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil uji kesamaan rata-rata kemampuan awal siswa :

**Tabel 3**

**Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kemampuan Awal Siswa**

|  |  |
| --- | --- |
| **Variabel** | **Signifikansi** |
| Kemampuan Berpikir Kreatif | 0,827 |
| Kemampuan Visual Thinking | 0,860 |

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa nilai signifikansi untuk variabel kemampuan berpikir kreatif sebesar 0,827. Karena nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka $H\_{0}$ diterima artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal berpikir kreatif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan untuk variabel kemampuan *visual thinking* nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,860. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol juga tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal *visual thinking* siswa*.*

*Skor Peningkatan Gain*

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir dianalisis untuk mendapatkan skor peningkatan *(gain)* pada kedua kelas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam Hake (1998: 65) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternomalisasi (*nomalized gain*), yaitu :

$$g=\frac{posttest score-pretest score}{maximum possible score-pretest score}$$

Hasil perhitungan *gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi yang diadaptasi dari Hake (1998: 65) sebagai berikut :

**Tabel 4**

**Kriteria Indeks *Gain***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Indeks *Gain*** $(g)$ | **Kriteria** |
| 0,70 - 1,00 | Tinggi |
| 0,30 – 0,69 | Sedang |
| 0,00 – 0,29 | Rendah |

 |

Untuk besarnya skor peningkatan gain terhadap kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat melalui tabel 5:

**Tabel 5**

**Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Indeks Gain** | **Keterangan** |
| Eksperimen | 0,76 | Tinggi |
| Kontrol | 0,59 | Sedang |

 |

Tabel 5 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen rata-rata mengalami peningkatan gain sebesar 0,76. Artinya terjadi peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. Sedangkan pada kelas kontrol peningkatan yang terjadi jauh lebih rendah, yaitu 0,59 dan termasuk kategori sedang.

Adapun besarnya skor peningkatan gain terhadap kemampuan *visual thinking* dapat dikelatui melalui tabel 6 berikut :

**Tabel 6**

**Peningkatan Kemampuan *Visual Thinking***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kelas** | **Indeks Gain** | **Keterangan** |
| Eksperimen | 0,78 | Tinggi |
| Kontrol | 0,62 | Sedang |

 |

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa kemampuan *visual thinking* pada kelas eksperimen rata-rata mengalami peningkatan gain sebesar 0,78. Artinya terjadi peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan *visual thinking* siswa. Sedangkan pada kelas kontrol peningkatan yang terjadi jauh lebih rendah, yaitu 0,62 dan termasuk kategori sedang.

Berdasarkan analisis yang telah dilkakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa setelah diberikan *treatment*, terjadi peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa di kelas ekperimen.

**Uji Keefektifan**

Pembelajaran lingkaran berbantuan *softaware Geogebra* efektif ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan *visual thinking* apabila rata-rata nilai siswa kelas eksperimen memenuhi nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan di sekolah, yaitu 75. Uji keefektifan ini dilakukan terhadap nilai kemampuan berpikir kreatif dan kemampuan *visual thinking* siswa sesudah diberikan *treatment*.

Untuk mengetahui keefektifan pembelajaran lingkaran berbantuan *Geogebra* ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif maupun kemampuan *visual thinking* digunakan uji *one sample t-test*. Adapun rumus *one sample t-test* menurut Tatsuoka(Nuryadi, 2014: 26) adalah :

|  |
| --- |
| $$t=\frac{\overbar{x}-μ\_{0}}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$ |

Keterangan :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| $$\overbar{x}$$ | =  | Rata-rata skor kemampuan siswa |
| $$μ\_{0}$$ | =  | Rata-Rata yang diharapkan |
| $$s$$ | = | Simpang baku |

Dari hasil uji hipotesis dengan statistik uji *one sample t-test pada* pada variabel kemampuan berpikir kreatif diperoleh nilai signifikansi 0,000 sehingga $H\_{0}$ ditolak. Artinya pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* efektif ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif. Sedangkan untuk variabel kemampuan *visual thinking,* berdasarkan hasil uji hipotesis dengan statistik uji *one sample* *t-test* diperoleh nilai signifikansi 0,000 sehingga $H\_{0}$ ditolak. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* efektif ditinjau dari kemampuan *visual thinking*.

Untuk mengetahui metode yang lebih efektif antara pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* dengan metode konvensional ditinjau dari kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* telebih dahulu dilakukan uji multivariat. Adapun uji multivariat yang digunakan adalah uji $T^{2}Hotelling$. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan keefektifan antara kedua metode yang digunakan. Data yang dianalisis adalah data yang diperoleh dari hasil *posttest* kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa sesudah *treatment*. Jika $H\_{0}$ ditolak, maka pengujian hipotesisnya dapat dilakukan dengan uji univariat menggunakan uji *independent samplet-test*$.$ Pegujian ini digunakan untuk menentukan metode yang lebih efektif antara pembelajaran lingkaran dengan *software Geogebra* dengan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa. Berdasarkan hasil uji $T^{2}$ *Hotelling* yang telah dilakukan, ada perbedaan nilai rata-rata kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* di kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah *treatment*. Nilai rata-rata *posttest* kemampuan berpikir kreatif pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hasil analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa terjadi peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan berpikir kreatif di kelas eksperimen.

Selain kemampuan berpikir kreatif, aspek yang juga meningkat di kelas eksperimen setelah diberikan *treatment* adalah kemampuan *visual thinking*. Bersadasarkan hasil *posstest visual thinking*, dapat dilihat bahwa rata-rata nilai yang diperoleh siswa di kelas eksperimen jauh lebih tinggi daripada kelas kontrol. Telah terjadi peningkatan yang tinggi terhadap kemampuan *visual thinking* siswa antara sebelum diberikan *treatment* dan sesudah diberikan *treatment.*

Selanjutnya dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran lingkaran berbantuan software Geogebra lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* dari pada metode konvensional sebagaimana diungkapkan oleh Khor Mui Kim dan Ruzlan Md-Ali (Kim & Ali, 2017: 115):

*The use of GeoGebra dynamic geometry software has the potential to improve and enhance students’ knowledge and skills critical, creative and innovative thinking towards supporting problem-based learning as an approach in 21st century learning.*

**Simpulan dan Saran**

*Simpulan*

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: 1) Pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. 2) Pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* efektif untuk meningkatkan kemampuan *visual thinking*. 3) Pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* daripada metode konvensional.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan penggunaan *software Geogebra* dalam pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, salah satunya karena *Geogebra* dapat memberikan siswa pengalaman untuk dapat mengkonstruksi dan mengeksplorasi model-model dan bangun-bangun geometri atau grafik secara dinamis, sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih eksploratif. Melalui Geogebra siswa juga dapat melihat secara langsung keterkaitan antara representasi analitik dan visual suatu konsep maupun keterkaitan antar konsep-konsep matematika. Dengan demikian, Geogebra secara tidak langsung dapat mendorong siswa agar bisa berpikir lebih kreatif. Sedangkan faktor yang menyebabkan penggunaan *software Geogebra* dalam pembelajaran efektif untuk meningkatkan kemampuan *visual thiking* salah satunya adalah karena *Geogebra* dapat memvisualisasikan konsep matematika dan menciptakan bahan-bahan pembelajaran matematika. Visualisasi yang dinamis dapat digunakan untuk menjelaskan konsep kepada siswa sehingga siswa bisa lebih mudah memahami konsep dan ide-ide matematika.

*Saran*

Ada beberapa saran yang dapat diberikan setelah melaksanakan penelitian ini baik bagi sekolah maupun bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian sejenis. *Software Geogebra* dapat dijadikan media alternatif untuk menyampaikan pembelajaran matematika di kelas. Hal ini dikarenakan menurut penelitian yang telah dilakukan, pembelajaran lingkaran berbantuan *software Geogebra* efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan *visual thinking* siswa. Bagi Peneliti lain yang ingin melakukan penelitian menggunakan *software Geogebra* dalam pembelajaran matematika sebaiknya menambah variasi soal yang ada dan mempersiapkan lebih banyak simulasi yang dapat menunjang pembelajaran. Selain itu, peneliti menyarankan peneliti lain untuk mencoba melakukan penelitian lanjutan mengenai keefektifan pembelajaran matematika dengan berbantuan software *Geogebra* apabila ditinjau dari aspek lain, misalnya motivasi belajar, kemampuan spasial, dan kemampuan pemecahan masalah.

**Daftar Pustaka**

Aditama, F. 2014. *Efektivitas Pembelajaran Induktif Berbantuan Geogebra Padamateri Garis Singgung Persekutuan Dua Lingkaran di Kelas VIII SMP Negeri 1 Surabaya*. Jurnal Mathedunesa, 3(3).

Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMP/ Mts*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.

Bertagni, B., & Salvetti, F. 2015. *Visual Thinking: Immersive Experiences, Augmented Reality, Visual Communication*. Switzerland: Logos Knowledge Network.

Djafar, Z. 2001. *Kontribusi Strategi Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar.* Padang: UNP Press.

Ervynck, G. 1991. *Mathematical Creativity. In: D. Tall (Ed.), Advanced Mathematical Thinking.* Dordrecht: Kluwer Academic.

Gunawan, A. 2006. *Genius Learning Strategy*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

Hake, R. 1998. *Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Intoductory Physics Courses.* American Journal Of Physics, 66(1)

Jhonson, E. B. 2011. Contextual Teaching and Learning: MenjadikanKegiatan Belajar Mengajar Mengasyikkan dan Bernakna. Bandung: Kaifa.

Kim, K. M., & Md-Ali, R. 2017. *GeoGebra: Towards Realizing 21st Century Learning in Mathematics Education*. Malaysian Journal of Learning and Instruction: Special Issues 2017.

Lingguo, B. & Robert, S. 2011. *Model-Centered Learning: Pathways to
Mathematical Understanding Using Geogebra*. Rotterdam: Sense
Publishers.

Mahmudi, A. 2011. *Pemanfaatan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika*.
Yogyakarta: UNY Press.

Markaban. 2006. *Model Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Penemuan Terbimbing.* Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional Pusat Pengembangan dan Penataran Guru Matematika.

Munandar, U. 2012. Pengembangan Kreativtas Anak Berbakat. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Nurdin, E. 2012. *Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pembelajaran Visual Thinking*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Tesis tidak diterbitkan.

Nuryadi, N. 2014. *Keefektifan Pendekatan CTL dan PPM Pembelajaran Matematika Metode GTG Ditinjau Keefejtifan dan Prestasi Siswa*. Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika [online]. 9.1 (2014): 22-30. Web. 16 Mei 2019.

Permendiknas No. 22 Tahun 2006.  2006. Jakarta: Depertemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia

Preiner, J. 2008. *Introducing Dynamic Mathematics Software to Mathematics
Teachers: The Case of Geogebra.* Phd Dissertation In Mathematics
Education. Faculty Of Natural Sciences, University Of Salzburg, Austria.

Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Jakarta: Kencana Prenada Media.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika Edisi Ke-6.* Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.* Bandung: Alfabeta

Sumarni. 2016. *Kemampuan Visual-Spatial Thinking Dalam Geometri Ruang Mahasiswa Universitas Kuningan.* JES-MAT : Jurnal *Pendidikan Matematika Universitas Kuningan Jalan Cut Nyak Dhien* Volume *2 No. 2 September 2016*, (84). P-ISSN: 2460-8904.

Surya, E. 2011. *Visual Thinking Dalam Memaksimalkan Pembelajaran Matematika Siswa Dapat Membangun Karakter Bangsa*. Medan : UNIMED

Yuliardi, R. 2013. *Pembelajaran Matematika Berbantuan Geogebra Dengan
Model Technologically Aligned Classroom (TAC) Technologically Basedguide Inquiry (TBGI) dan Technologically Misaligbed Classroom (TMC) Untuk Meningkatkan Spatial Ability dan Kemampuan Komunikasi
Matematis*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Tesis tidak diterbitkan.

**PROFIL PENULIS**

1)Zona Asha Tigara lahir di Pemalang 26 Maret 1996 dan dan menempuh S1 Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mercu Buana Yogyakarta.

2)Nuryadi lahir di Sleman pada tanggl 31 Mei 1987, menyelesaikan S1 Pendidikan Matematika di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan menempuh S2 Program Studi Pendidikan Matematika Program Pascasarjana di Universitas Negeri Yogyakarta.