

Increasing the Ability of Critical and Creative Thinking of Mathematics Teachers of West Sumatra Senior High Schools through Mathematics Learning Design with Geogebra

Fridgo Tasman*¹, Ahmad Fauzan¹

¹Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang, Indonesia

* Correspondence: fridgo_tasman@fmipa.unp.ac.id

Diterima 25 November 2020, Disetujui 18 Februari 2021 Dipublikasikan 31 Maret 2021

Abstract – The ability to think critically and the ability to think creatively are two important things in mathematics. These two skills are the focus of learning in the 21st century to prepare students for the challenges of the future. For this reason, it is necessary to provide training for teachers so that they can prepare their students to have these two abilities. For this reason, the team through the community partnership program (PKM) carries out activities to train teachers to be able to design lessons that can improve students' critical and creative thinking skills. The mechanism for implementing PKM activities is carried out using action research steps. In the action phase for the first activity, the teachers will be introduced to critical and creative thinking skills. They are also given examples of learning activities that can improve critical and creative thinking skills by integrating the use of technology such as geogebra software in learning and implementing learning activities into geogebra classrooms. The designed activity will be implemented in schools with the guidance of the PKM team and jointly evaluated in a focus group discussion (FGD) with mathematics MGMP teachers in West Sumatra. The teachers felt an increase in their ability to design lessons, especially by using the geogebra application and being able to implement it into a geogebra classroom.

Keywords — Critical and creative thinking ability, Geogebra, Mathematics learning 21th century

Pendahuluan

Kemampuan berfikir kritis dan kemampuan berfikir kreatif adalah dua hal penting dalam matematika. Kedua keterampilan ini menjadi fokus pembelajaran pada abad 21 untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan pada masa depan [1]. Akan tetapi, banyak hasil penelitian menyatakan bahwa penguasaan siswa terhadap kedua kemampuan ini masih tergolong rendah [2], [3], [4], [5], [6]. Jika hal ini terus dibiarkan maka tentunya akan berdampak buruk bagi siswa sehingga diperlukan upaya-upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan workshop dan bimbingan kepada para guru untuk dapat mendesain dan mengimplementasikan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif di kelas.

Disumatera barat sendiri, pengabdian bersama mitra yaitu guru-guru matematika SMA yang tergabung dalam MGMP matematika Sumatra barat, berkomitmen untuk untuk bekerja sama dalam upaya peningkatan kemampuan berfikir kreatif dan kritis siswa melalui dua bidang kegiatan yaitu berupa pelatihan dan workshop perancangan pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif. Pemilihan kegiatan tersebut berdasarkan permintaan mitra yang merasakan kurangnya kemampuan mitra untuk mendesain pembelajaran untuk dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswanya. Mitra juga merasakan pentingnya mengimplemantasikan penggunaan teknologi dalam pembelajaran namun kemampuan untuk itu masih rendah.

Berdasarkan permintaan mitra, dalam kegiatan pelatihan tim pengabdian akan memperkenalkan software geogebra dan

memanfaatkan software tersebut dalam desain dan implementasi pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif. Pemilihan software geogebra didasarkan pada hasil riset yang telah menunjukkan bahwa software ini sangat powerful sekali dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika [7], [8], [9], [10], [11], [12], [13]. Dengan keterampilan guru dalam merancang pembelajaran dan pendampingan dalam mengimplementasikan pembelajaran dengan geogebra diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswanya. Sehingga menghasilkan siswa yang terampil dalam menghadapi abad 21.

Berdasarkan uraian masalah tersebut, maka dirasakan sangat perlu diadakannya program peningkatan kemampuan berfikir kritis dan kreatif guru matematika SMA Sumatera Barat melalui perancangan pembelajaran matematika dengan geogebra.

Solusi/Teknologi

Berdasarkan permasalahan yang di hadapi oleh para guru matematika SMA sumatera barat yang telah di paparkan di bagian pendahuluan, maka beberapa alternatif solusi yang dapat ditawarkan adalah sebagai berikut;

1. Menambah pengetahuan para guru matematika SMA tentang perancangan pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswa sehingga dapat memfasilitasi siswa belajar
2. Mengimplementasikan hasil perancangan serta mengevaluasi hasil implementasi sehingga dapat meningkatkan mutu pembelajaran matematika di sumatera barat.

Hasil dan Diskusi

Kegiatan PKM dilakukan secara Daring melalui aplikasi zoom cloud meeting dikarenakan kasus covid 19 di kota Padang dan sumatera barat yang sedang meningkat tajam. Jadwal kegiatan PKM yang dilakukan secara daring ini dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1 Kegiatan dalam Program Kemitraan Masyarakat (PKM)

Kegiatan	Materi Kegiatan
26 September 2020	
Pembukaan	Pembukaan Kegiatan
Penyajian Materi	Berfikir Kritis dan Kreatif
Penyajian Materi	Pengenalan Software Geogebra
27 September 2020	
Penyajian Materi	Contoh pembelarajan matematika dengan geogebra topik I
3 Oktober 2020	
Penyajian Materi	Contoh pembelarajan matematika dengan geogebra topik II
Penyajian Materi	Contoh pembelarajan matematika dengan geogebra tojik III
4 Oktober 2020	
Workshop	Perancangan pembelajaran berfikir kritis dan kreatif dengan Geogebra
10 Oktober 2020 – 16 Oktober 2020	
Uji Coba Hasil Rancangan Kepada Siswa	
17 Oktober 2020	
Presentasi	Presentasi Hasil Rancangan dan Uji Coba
Penutupan	Evaluasi kegiatan dan penutupan

Kegiatan pada tabel 1 dilakukan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan para guru tentang kemampuan berfikir kritis dan kreatif, pembinaan dan pelatihan pembuatan rancangan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif, melakukan diskusi dengan peer dengan sesama guru untuk merancang pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif menggunakan geogebra., serta melakukan evaluasi implementasi hasil rancangan kesekolah.

Dalam kegiatan yang dilakukan, guru sebagai mitra mengikuti rangkaian pelatihan dengan hikmat dan menunjukkan rasa ingin tahu mengenai geogebra classroom yang dipaparkan. Kuantitas dari kegiatan ini adalah peserta dari kegiatan yang awalnya direncanakan sebanyak 25 orang guru namun hanya 18 orang yang mengikuti rangkaian acara. Kualitas dari rancangan pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif dengan menggunakan geogebra yang dibuat oleh guru belum

maksimal hal ini disebabkan guru masih belum terbiasa menggunakan geogebra namun guru sudah bisa melakukan proses pembelajaran dengan menggunakan geogebra classroom setelah pelatihan dilakukan. Hasil rancangan pembelajaran guru dengan menggunakan geogebra classroom dapat dilihat pada link pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2 Link Geogebra Classroom yang dirancang Mitra (Guru)

No	Materi	Link Geogebra Classroom yang dirancang
1.	Jarak Titik Ke Garis, Dan Jarak Titik Ke Bidang (PKM)	https://www.geogebra.org/classroom/cjtkmfb
2.	Transformasi Geometri	https://www.geogebra.org/classroom/x8v2gtjw
3.	Limit Fungsi Di Ketakhinggaan	https://www.geogebra.org/classroom/kfffdg5n
4.	Pertidaksamaan Linear Dua Variabel	https://www.geogebra.org/classroom/nsxxdc5e
5.	Sifat Grafik Fungsi Eksponen	https://www.geogebra.org/classroom/ymx6kta7
6.	Persamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel	https://www.geogebra.org/classroom/spayhrsk
7.	Penjumlahan Dan Pengurangan Pada Matriks	https://www.geogebra.org/classroom/smsxsnmd

Diakhir kegiatan dilakukan refleksi terhadap guru yang sudah mengikuti kegiatan PKM. Refleksi kegiatan dituangkan dalam lembar evaluasi yang di isi guru melalui google form. Para guru diberikan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

1. Tuliskan pengetahuan yang bapak/ibu miliki tentang geogebra sebelum kegiatan PKM ini!

Dari 18 guru, banyak yang hanya sebatas mengetahui aplikasi Geogebra namun belum pernah mengunakannya bahkan ada juga yang belum tau mengenai apa itu aplikasi Geogebra. Sedangkan guru yang sudah mengetahui Geogebra mengenal Geogebra sebatas aplikasi yang digunakan untuk membuat grafik dan hanya bisa digunakan dalam bidang Geometri saja.

2. Pernahkah bapak/ibu menggunakan geogebra dalam pembelajaran? Jika pernah, terangkan seperti apa penggunaannya !

Dari 18 guru, setengah dari guru belum pernah menggunakan Geogebra dalam pembelajaran. Guru yang pernah menggunakan Geogebra dalam pembelajaran menggunakan geogebra untuk menjelaskan tentang grafik fungsi trigonometri seperti melihat grafik sin dan cos jika digeser kekiri atau kekanan, atas atau bawah. Selain itu, sebagian kecil guru juga membuat grafik pertidaksamaan linear, dan mencari solusi dari soal integral dan limit yang sulit dicari secara manual menggunakan aplikasi geogebra.

3. Apakah bapak/ibu pernah mengaplikasikan geogebra dalam pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswa? jika pernah jelaskan !

Dari 18 guru, belum ada guru yang pernah mengaplikasikan geogebra untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif

4. Tuliskan pendapat bapak/ibu tentang aplikasi geogebra dan geogebra classroom !

Pada umumnya guru menjawab aplikasi geogebra dan geogebra classroom sangat bermanfaat dan membantu proses pembelajaran dimana guru lebih dimudahkan untuk merancang pembelajaran yang kreatif dan hampir semua materi matematika dapat diaplikasikan lewat geogebra. Dengan menggunakan geogebra dan geogebra classroom siswa dapat menemukan konsep sendiri dan juga dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis siswa karena geogebra classroom sangat menarik dan

mudah digunakan serta bisa dimodifikasikan sesuai kebutuhan sehingga dapat membuat siswa lebih kreatif dan belajar terasa lebih nyata.

5. Apakah bapak/ibu merasakan adanya tambahan pengetahuan tentang berfikir kritis dan kreatif serta geogebra? jika ada jelaskan !

Semua guru menjawab mereka mendapatkan pengetahuan tentang berfikir kritis dan kreatif dalam geogebra dan juga menyadari bahwa kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswa perlu diasah dan ditingkatkan, dengan adanya pelatihan ini guru sangat merasa terbantu khususnya dalam pembelajaran online

6. Bagaimana tambahan pengetahuan setelah mengikuti PKM ?



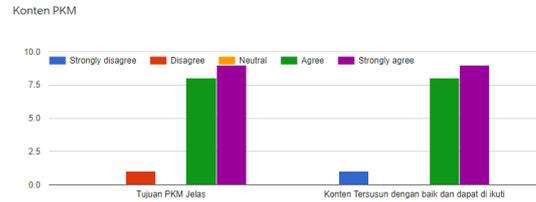
Dari diagram batang diatas dapat disimpulkan bahwa guru banyak mendapatkan tambahan pengetahuan setelah mengikuti PKM.

7. Kontribusi kegiatan yang dilakukan terhadap pengetahuan serta Skill dan resposibilitas narasumber

Pada bagian ini, para guru memberi jawaban sebagai berikut ;

- Narasumber menjelaskan materi dengan efektif dan efisien
- Presentasi jelas dan terorganisasi dengan baik
- Narasumber berinteraksi dengan baik dan memberikan bantuan dengan baik

8. Pemahaman guru tentang tujuan dan konten PKM



Dari diagram batang diatas dapat disimpulkan bahwa guru setuju tujuan PKM jelas dan konten tersusun dengan baik dan dapat diikuti

9. Aspek apa menurut bapak/ibu dari kegiatan PKM ini yang paling bermanfaat dan berguna?

Beberapa aspek yang paling bermanfaat bagi guru adalah penggunaan geogebra dan geogebra classroom dalam pembelajaran online untuk dapat meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan kritis siswa

10. Bagaimana sebaiknya kegiatan PKM ini ditingkatkan?

Beberapa guru menyatakan perlu ditambah lagi waktu pelatihan PKM ini dan dilaksanakan secara rutin jika bisa secara luring jika situasi memungkinkan dan bisa diikuti oleh banyak pengajar.

Kesimpulan

Kegiatan program kemitraan masyarakat tentang peningkatan kemampuan berfikir kritis dan kreatif guru matematika SMA sumatera barat melalui perancangan pembelajaran matematika dengan geogebra membawa dampak yang cukup signifikan terhadap peningkatan wawasan mitra, yang dalam hal ini adalah guru- guru matematika yang tergabung dalam MGMP Matematika SMA

Kota Padang dalam memproduksi dan mengimplementasikan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif siswa.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih diberikan kepada Universitas Negeri Padang, yang telah mensponsori kegiatan PKM ini melalui skim kegiatan PKM 2020 pendanaan PNBPN UNP.

Pustaka

- [1] A. Mahmudi, "Memberdayakan Pembelajaran Matematika Untuk Mengembangkan Kompetensi Masa Depan," *Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat. UNY*, pp. 1–6, 2016, [Online]. Available: <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/U-1.pdf>.
- [2] U. Sumarmo, W. Hidayat, R. Zukarnaen, M. Hamidah, and R. Sariningsih, "Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik (Eksperimen terhadap Siswa SMA Menggunakan Pembelajaran Berbasis Masalah dan Strategi Think-Talk-Write)," *J. Pengajaran Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 17, no. 1, p. 17, 2012, doi: 10.18269/jpmipa.v17i1.228.
- [3] A. Nugrahaeni, I. W. Redhana, and I. M. A. Kartawan, "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Kimia," *J. Pendidik. Kim. Indones.*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2017, doi: 10.23887/jpk.v1i1.12808.
- [4] D. Desmawati and F. Farida, "Model ARIAS berbasis TSTS terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif," *Desimal J. Mat.*, vol. 1, no. 1, p. 65, 2018, doi: 10.24042/djm.v1i1.1918.
- [5] F. A. Syam, M. S. Ali, and P. Palloan, "Penerapan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dalam Pembelajaran Fisika Peserta Didik SMA 2 Bulukumba," in *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs Universitas Negeri Makassar*, 2019, vol. 1.
- [6] E. Istianah, "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Dengan Pendekatan Model Eliciting Activities (Meas) Pada Siswa Sma," *Infin. J.*, vol. 2, no. 1, p. 43, 2013, doi: 10.22460/infinity.v2i1.23.
- [7] S. Jelatu, Sariyasa, and I. Made Ardana, "Effect of GeoGebra-aided REACT strategy on understanding of geometry concepts," *Int. J. Instr.*, vol. 11, no. 4, pp. 325–336, 2018, doi: 10.12973/iji.2018.11421a.
- [8] M. Khalil, R. A. Farooq, E. Çakiroglu, U. Khalil, and D. M. Khan, "The development of mathematical achievement in analytic geometry of grade-12 students through GeoGebra activities," *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Educ.*, vol. 14, no. 4, pp. 1453–1463, 2018, doi: 10.29333/ejmste/83681.
- [9] H. Zulnaidi, E. Oktavika, and R. Hidayat, "Effect of use of GeoGebra on achievement of high school mathematics students," *Educ. Inf. Technol.*, vol. 25, no. 1, pp. 51–72, 2020, doi: 10.1007/s10639-019-09899-y.
- [10] M. A. Alkhateeb and A. M. Al-Duwairi, "The Effect of Using Mobile Applications (GeoGebra and Sketchpad) on the Students' Achievement," *Int. Electron. J. Math. Educ.*, vol. 14, no. 3, pp. 523–533, 2019, doi: 10.29333/iejme/5754.
- [11] S. Radović, M. Radojičić, K. Veljković, and M. Marić, "Examining the effects of Geogebra applets on mathematics learning using interactive mathematics textbook," *Interact. Learn. Environ.*, vol. 28, no. 1, pp. 32–49, 2020, doi: 10.1080/10494820.2018.1512001.
- [12] F. Tasman, D. Ahmad, and Suherman, "The use of GeoGebra to help students gain better understanding to definition of definite integral," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol.

1317, p. 12114, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1317/1/012114.

- [13] F. Tasman, D. Ahmad, and S. Suherman, "Kesulitan Mahasiswa Dalam Mengkoneksikan Sigma, Area, dan

Definisi Integral Tentu Secara Geometri," *J. Eksakta Pendidik.*, vol. 2, no. 2, p. 186, 2018, doi: 10.24036/jep/vol2-iss2/238.