

## Pembelajaran Geometri SMA Menggunakan GeoGebra Bagi Guru MGMP Matematika Cimahi

Hedi <sup>1</sup>, Sri Nur Yuliyawati<sup>2</sup> Anny Suryani<sup>3</sup>, Iis Sulyaningsih<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Energi, Politeknik Negeri Bandung

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bandung

<sup>3</sup> Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Bandung

<sup>4</sup> Jurusan Bahasa Inggris, Politeknik Negeri Bandung

email: [hedi@polban.ac.id](mailto:hedi@polban.ac.id), [srinuryuli@polban.ac.id](mailto:srinuryuli@polban.ac.id), [annysuryani@polban.ac.id](mailto:annysuryani@polban.ac.id)  
[Iissulyaningsing@polban.ac.id](mailto:Iissulyaningsing@polban.ac.id)

### Abstrak

Pembelajaran matematika sering dikeluhkan sebagian besar guru SMA karena kurang dapat menarik minat siswa. Hal ini dapat diatasi dengan menerapkan software matematika sehingga berdampak positif meningkatkan minat belajar siswa. Sehubungan dengan hal itu, dilakukan, "Pembelajaran Geometri Menggunakan GeoGebra" bagi MGMP Matematika SMA Negeri Cimahi. Tujuan pelatihan ini untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan guru SMA Cimahi menyampaikan materi geometri menggunakan GeoGebra. Pelatihan ini diikuti 25 orang guru yang tergabung dalam MGMP Matematika SMA Cimahi. Pelatihan dilaksanakan secara tatap muka di SMA Negeri Cimahi selama 40 jam dengan durasi lima minggu. Hasil pelatihan ini menunjukkan topik menentukan "Garis Sejajar, Garis Tegak Lurus, Bidang Segitiga, dan Bidang Segi Empat", semua peserta sangat menguasai penggunaan Geogebra. Pada topik Menentukan "Luas, Jarak Titik, jarak bidang, Sudut, dan Volum", hampir semua peserta sangat menguasai penggunaan Geogebra dan hanya beberapa peserta yang kurang menguasai. Pada topik membuat gambar dan animasi "Kubus, Balok, dan Limas", sebagian besar peserta sangat menguasai, terdapat beberapa peserta yang menguasai dan hanya sebagian kecil masih kurang menguasai. Dengan demikian, pelatihan ini telah meningkatkan kompetensi guru-guru matematika peserta pelatihan dalam mengoperasikan software GeoGebra dalam pembelajaran Geometri. Hal ini sangat mendukung proses pembelajaran matematika di kelas yang diampunya sehingga peserta didiknya antusias.

**Kata kunci :** geometri, matematika, GeoGebra

### Abstract

Mathematics learning is often complained about by most high school teachers because it is not able to attract students' interest. This can be overcome by applying mathematical software so that it has a positive impact on increasing student interest in learning. In this regard, "Learning Geometry Using GeoGebra" was carried out for the Mathematics MGMP of SMA Negeri Cimahi. The purpose of this training is to improve the skills and knowledge of SMA Cimahi teachers in delivering geometry material using GeoGebra. This training was attended by 25 teachers who are members of the Mathematics MGMP of SMA Cimahi. The training was held face-to-face at SMA Negeri Cimahi for 40 hours with a duration of five weeks. The results of this training show the topic of determining "Parallel Lines, Perpendicular Lines, Triangles, and Quadrilaterals", all participants are very familiar with the use of Geogebra. On the topic of Determining "Area, Point Distance, Field Distance, Angle, and Volume", almost all participants are very good at using Geogebra and only a few participants are not good at it. On the topic of making pictures and animations "Cube, Block, and Limas", most of the participants were very good at it, there were some participants who mastered it and only a small part still lacked it. Thus, this training has

*increased the competence of the trainee mathematics teachers in operating the GeoGebra software in Geometry learning. This is very supportive of the mathematics learning process in the class he teaches so that the students are enthusiastic.*

**Keywords:** *geometry, mathematics, GeoGebra*

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini Software komputer, khususnya software matematika, berperan penting pada proses pembelajaran yang menerapkan analisis pemodelan dan perhitungan matematika yang rumit. Pemanfaatan Software matematika dapat menjadi bagian integral dari pembaruan pembelajaran sehingga apa yang sebelumnya tidak mungkin terjadi, dapat terjadi, seperti menggambarkan kurva fungsi dua perubah dan perhitungan yang melibatkan banyak operasi [1]. Pemanfaatan software matematika dalam pembelajaran di sekolah masih sangat minim padahal komputer bukan merupakan barang yang sulit diperoleh lagi. Selain dari itu, teknologi dalam pembelajaran masih kurang dimanfaatkan. Pemanfaatan saat ini hanya sebatas penggunaan powerpoint.

Dalam pengajaran, sebagian besar penjelasan yang memerlukan ilustrasi grafik, materi dipresentasikan dengan spidol dan papan tulis, guru jarang menggunakan software. Di papan tulis, peranan sebuah koefisien dari suatu persamaan matematika tidak bisa dieksplorasi dengan bebas karena representasi grafik bersifat statis sehingga. Akibatnya, siswa sulit memahami pengaruh koefisien tersebut terhadap grafik dari persamaan. Berbeda halnya dengan grafik yang direpresentasikan dengan menggunakan software komputer. Perubahan pada suatu parameter dari suatu persamaan akan secara instan mengubah tampilan grafik dari persamaan tersebut, sajian grafik bisa sangat dinamis, [2]. Dengan software komputer, dengan sangat jelas dapat dilihat keterkaitan antara persamaan dan grafiknya. Akan tetapi, sangat disayangkan, banyak guru yang tidak berkemampuan membuat visualisasi grafik dinamik dengan menggunakan software komputer.

Sebagian besar buku yang ada adalah buku yang berbentuk cetak sehingga pada saat pembelajaran terjadi siswa hanya memperhatikan guru mengajar dan mengerjakan soal. Misalnya pada saat guru mengajar pokok bahasan dimensi tiga, siswa merasa kesulitan untuk menentukan visualisasi gambar tiga dimensi dan menentukan jarak antar titik, luas bidang atau volume pada dimensi tiga tersebut. Penyelesaian yang ditempuh guru pada umumnya menggambar grafik atau bangun-bangun geometri tersebut secara manual. Walaupun digunakan komputer, dalam membuat grafik atau gambar-gambar tersebut para guru hanyalah menggunakan program MS Word dengan kemampuan yang sangat terbatas sehingga gambar geometri atau grafik yang dihasilkan terlihat tidak akurat, dan tidak profesional.

Sebagian besar guru SMA sering mengeluhkan pembelajaran matematika. Merujuk kepada hasil jajak pendapat dengan beberapa guru musyawarah guru mata pelajaran (MGMP) Matematika SMA Cimahi, di masa pandemi didapat rata-rata 10 % siswa sangat menguasai, 20% siswa menguasai, 30 % siswa cukup menguasai dan 40 % siswa kurang menguasai.

Dalam kegiatan belajar mengajar matematika, sebaiknya guru memperhatikan penggunaan media pembelajaran yang interaktif dan strategi pengajarannya, tidak terfokus hanya pada materinya saja sehingga menumbuhkan minat belajar siswa pada proses pembelajaran. Untuk itu, perlu didukung dengan mengimplementasikan software matematika dalam proses pengajarannya sehingga berdampak positif dalam meningkatkan minat belajar siswa [3].

Dari hasil wawancara dengan guru-guru anggota MGMP Matematika SMA Cimahi, yang berkaitan dengan pengembangan pembelajaran interaktif menggunakan software GeoGebra diperoleh informasi seperti yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1 Pembelajaran Matematika Menggunakan *Software* Matematika

No	Kemampuan Guru	Jumlah Guru	
		Mampu	Tidak Mampu
1	Mengenal <i>Software</i> GeoGebra	21%	79%
2	Menentukan Solusi Matematika dengan GeoGebra	11 %	89%
3	Menjelaskan Beberapa Topik Matematika Menggunakan GeoGebra	3 %	97%

Pada tabel tersebut dapat dilihat hanya 21% yang mengenal software GeoGebra, 11% menggunakan untuk menentukan solusi beberapa masalah matematika dan sangat sedikit yang menggunakan dalam menjelaskan beberapa topik matematika yaitu 3%. Berdasarkan data tersebut, model pembelajaran matematika perlu perbaikan, dengan tidak berfokus pada materi saja, tetapi harus bervariasi sehingga dapat meningkatkan minat belajar siswa pada proses pembelajarannya. Satu di antara caranya adalah dengan menerapkan software GeoGebra.

Penggunaan software GeoGebra ini dapat berdampak positif dan menumbuhkan minat belajar siswa, bahkan siswa menunjukkan respon yang sangat positif terhadap penerapan software GeoGebra [3]. Di Technical University of Liberec, pada mata topik pembelajaran geometri lebih mudah dipahami dengan bantuan software Geogebra [4]. Melalui bantuan software ini siswa lebih aktif, dan lebih cepat dalam memahami konsep matematika [5]. Software ini memberikan tiga pendekatan dalam menentukan solusi matematika yaitu: dinamis, numerik dan aljabar. Sehingga penggunaan teknologi ini menjadi kunci mudah untuk memahami problem matematika [6]. Selain itu, software GeoGebra dapat digunakan dalam pembuatan konsep-konsep matematika sehingga menjadi dinamis. Dengan software GeoGebra, pembelajaran penerapan matematika menjadi eksploratif, konstruksi dan eksplorasi dari bangun-bangun geometri dan grafik suatu persamaan semuanya dapat dilakukan secara dinamik. Siswa memperoleh pengalaman langsung dan instan mengenai keterkaitan antar konsep-konsep matematika dan keterkaitan antara representasi analitik dan visual suatu konsep [7]. Geogebra memang didesain untuk terpenuhinya kaidah-kaidah pengajaran matematika yang berkualitas. Hal ini terlihat dari interface (tampilannya) yang terdiri dari tiga jendela: jendela analitik (aljabar), jendela grafis (visual), dan jendela numerik (spreadsheet).

Konstruksi matematik dengan Geogebra dapat dibuat dengan vektor, titik, segmen, poligon, garis, pertidaksamaan, bagian kerucut, polinomial implisit dan fungsi, yang semuanya dapat diedit secara dinamis. Elemen dapat dimasukkan dan dimodifikasi menggunakan kontrol mouse. Selanjutnya, GeoGebra dapat menyimpan variabel untuk vector, titik dan angka, menghitung turunan dan integral fungsi [8] sehingga guru dan siswa dapat menggunakan GeoGebra sebagai bantuan dalam merumuskan dan membuktikan dugaan geometris. Berdasarkan hal tersebut, dalam kegiatan PKM ini akan dibuat tutorial pembelajaran interaktif matematika SMA menggunakan GeoGebra untuk materi ajar Geometri.

Target kegiatan pelatihan ini, adalah terjadinya peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru SMA Cimahi dalam menyampaikan materi pelajaran matematika menggunakan GeoGebra sehingga pembelajaran menjadi interaktif. Selanjutnya, peningkatan pengetahuan dan keterampilan tersebut, diharapkan akan dapat menyelesaikan masalah pencapaian target materi pembelajaran, meningkatkan kualitas bahan pembelajaran yang disusun oleh para guru tersebut, dan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar. Selain itu, pengetahuan yang didapat dalam pelatihan, dapat disampaikan kepada guru lainnya. Dengan demikian, akan terdapat keseragaman metode penyampaian materi matematika SMA di wilayah kota cimahi.

## 2. METODE

Pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 28 Juli 2022 sampai dengan 25 Agustus 2022 dengan total waktu selama 40 jam dengan durasi selama lima minggu. Pelaksanaannya satu minggu sekali, yaitu di hari kamis. Adapun jumlah peserta adalah 25 orang yang terdiri atas

guru yang tergabung dalam MGMP Matematika SMA Cimahi. Pelatihan ini dilaksanakan secara offline atau tatap muka di SMAN 1, SMAN 2, dan SMAN 5 Cimahi secara bergantian.

Kegiatan PKM ini dimulai pelaksanaannya di SMAN 2 Cimahi secara tatap muka pada tanggal 4 Agustus. Kegiatan Tahap kesatu diisi dengan acara pembukaan oleh Ketua MGMP Matematika SMA Cimahi, dilanjutkan oleh ketua PKM yang menjelaskan kegiatan pelatihan. Selanjutnya, adalah pre-assessment mengenai kemampuan para guru MGMP Matematika SMA Cimahi dalam memahami GeoGebra. Pada tahap ini, peserta mendapat sejumlah pertanyaan dalam bentuk pretest melalui kuisioner untuk mengukur tingkat kemampuan awal materi pelatihan.

Tahap kedua, diberikan penjelasan mengenai cara download software dan instalasi serta pengoperasiannya. Kegiatan dilanjutkan dengan meng-install software GeoGebra ke dalam laptop setiap peserta. Selanjutnya, pengenalan GeoGebra oleh ketua PKM. Sesi Kedua Praktek GeoGebra oleh ketua PKM dibantu anggota.

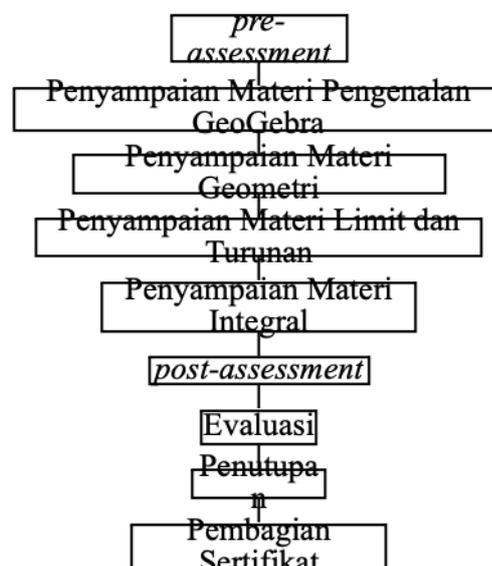
Tahap ketiga, pelatihan secara tatap muka pada tanggal 11 Agustus di SMA Negeri 5 Cimahi. Sesi pertama, paparan yang disampaikan oleh ketua PKM mengenai solusi masalah Geometri bidang dengan GeoGebra. Sesi kedua, praktek solusi masalah geometri bidang dengan GeoGebra dipandu oleh ketua dan anggota PKM.

Tahap keempat, pelatihan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Cimahi pada tanggal 18 Agustus secara tatap muka Kembali. Sesi pertama, dijelaskan solusi masalah Geometri ruang dengan GeoGebra dilanjutkan sesi kedua, praktik solusi masalah Geometri ruang dengan GeoGebra yang dipandu ketua PKM dibantu oleh anggota.

Tahap kelima, pelatihan dilaksanakan di SMA Negeri 5 Cimahi pada tanggal 25 Agustus secara tatap muka. Sesi pertama, dipaparkan, membuat animasi geometri ruang dengan GeoGebra. Sesi kedua, praktik animasi geometri ruang dengan GeoGebra dipandu oleh ketua PKM yang dibantu anggota.

Pada kegiatan tahap kelima ini, perwakilan dari UPPM Politeknik Negeri Bandung melakukan evaluasi dan monitoring kegiatan PKM dengan mewawancarai pelaksana PKM dari peserta pelatihan.

Tahap keenam merupakan tahap akhir pelatihan diisi dengan evaluasi akhir dengan menampilkan peserta pelatihan untuk mempresentasikan materi matematika menggunakan GeoGebra dilanjutkan dengan pelaksanaan post-assessment serta mendata respon peserta terhadap semua aktivitas selama pelatihan. Pelatihan ini diakhiri dengan acara penyampaian kesan dan pesan peserta yang dilanjutkan dengan pembagian sertifikat bagi peserta yang memenuhi kualifikasi yang distandarkan dan syarat kehadiran dan yang ditentukan. Pelatihan diakhiri dengan penutupan oleh pembina MGMP Matematika SMA Cimahi. Agar lebih jelas, Tahapan ini dapat disimak pada Gambar 1.



### **Gambar 1** Tahapan Pelaksanaan PKM

Partipasi mitra/MGMP Matematika SMA Cimahi dalam kegiatan ini adalah

1. melakukan komunikasi dan koordinasi dengan guru-guru di MGMP matematika SMA Cimahi, dari 72 guru yang disertakan dalam pelatihan adalah 25 orang;
2. memberi informasi kepada guru anggota MGMP SMA matematika Cimahi sebagai penyelenggara pelatihan mengenai hal yang bersangkutan dengan kondisi sekolah, dan guru;
3. menyediakan tempat pelatihan berupa ruang kelas, dan sarana lain yang diperlukan untuk mendukung pelatihan.

Setelah selesai pengabdian tim pengusul melakukan evaluasi di lapangan, untuk melihat hasil dari pengabdian, melalui komunikasi secara daring dengan para siswa MGMP SMA matematika Cimahi, yang merupakan anak didik dari peserta pelatihan.

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pretes terhadap 25 peserta pelatihan yang dilaksanakan pada tahap pertama mengenai pengenalan peserta terhadap software GeoGebra, sebagian besar peserta pelatihan belum mengenal *software* GeoGebra karena 14% peserta sering menggunakan, 25% peserta pernah menggunakan, dan 61% peserta belum pernah menggunakan. Hal ini dapat disimak pada gambar 2.

### **Gambar 2.** Pemahaman Geogebra Peserta

Pada *pretest* peserta pelatihan terhadap penggunaan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika, diperoleh hasil bahwa sebagian besar belum bisa menggunakan *software* GeoGebra untuk menyelesaikan masalah geometri bidang dan ruang seperti terlihat pada Gambar 3.

### **Gambar 3.** Kemampuan Menggunakan Geogebra Sebelum Pelatihan

Setelah dilakukan pelatihan dalam 6 tahapan, berdasarkan hasil posttest, secara umum peserta mampu menggunakan *software* Geogebra dalam menyelesaikan masalah geometri bidang dan ruang seperti terlihat pada gambar 4.

Dari gambar 4 dapat dilihat hampir semua peserta mampu menggunakan geogebra dalam menentukan garis yang sejajar, garis tegak lurus, luas segitiga sembarang, luas segi empat. hanya beberapa peserta yang kurang menguasai.

topik “Geometri Ruang”, hampir semua peserta sangat menguasai penggunaan Geogebra dalam menentukan volum, Jarak titik, jarak bidang, sudut diantara garis, sudut diantara bidang. Sebagian terdapat beberapa peserta yang menguasai dan Sebagian kecil masih kurang menguasai.

topik, “Animasi Geometri Ruang”, sebagian besar peserta sangat menguasai. Sebagian terdapat beberapa peserta yang menguasai dan beberapa peserta masih kurang menguasai.

Merujuk kepada hasil *pretest* pada gambar 3 dan hasil *posttest* pada gambar 4, dapat disimpulkan bahwa pelatihan “Pengembangan Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Matematika SMA Menggunakan Geogebra” telah meningkatkan kompetensi peserta pelatihan dalam pembelajaran interaktif mata pelajaran Matematika SMA menggunakan Geogebra.

#### **Gambar 4.** Kemampuan Menggunakan Geogebra Sesudah Pelatihan

Peningkatan kompetensi peserta tersebut diperkuat oleh pernyataan yang disampaikan beberapa peserta saat diwawancara tim evaluasi dan monitoring bahwa pelatihan “Pembelajaran Geometri SMA Menggunakan Geogebra” sangat bermanfaat bagi mereka dalam melaksanakan pembelajaran di kelas yang diampunya karena siswa terlihat antusias ketika diterapkannya GeoGebra; hal ini sejalan dengan pendapat bahwa penggunaan *software* matematika dalam proses pengajaran berdampak positif dan berdampak terhadap peningkatan minat belajar siswa [3][5]. Selain itu, peserta yang mengenal *software* GeoGebra merasakan peningkatan kemampuannya dan peserta yang awalnya tidak mengenal *software* GeoGebra menjadi mampu mengoperasikannya dalam pembelajaran matematika sehingga memudahkan penjelasan kepada siswa [7]. Terhadap pelaksanaan pelatihan, peserta merasa puas dengan pelatihan *software* GeoGebra sehingga mengusulkan adanya pelatihan lanjutan.

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa “Pembelajaran Geometri SMA Menggunakan Geogebra” bagi MGMP Matematika SMA Negeri Cimahi telah meningkatkan kompetensi guru-guru matematika peserta pelatihan dalam mengoperasikan *software* GeoGebra dalam pembelajaran Geometri. Hal ini sangat mendukung guru-guru dalam pengajaran matematika yang diampunya dalam kelas sehingga peserta didiknya antusias.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis berterima kasih kepada UPPM Politeknik Negeri Bandung, selaku pihak yang telah memberi dukungan **financial** terhadap pelaksanaan PKM ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Juandi, Y. S. Kusumah, M. Tamur, K. S. Perbowo, dan T. T. Wijaya, "A meta-analysis of Geogebra software decade of assisted mathematics learning: what to learn and where to go?," *Heliyon*, vol. 7, no. 5, hal. e06953, 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e06953.
- [2] C. Trelles-Zambrano, X. Toalongo, dan N. Gonzáles, "Implementation of a didactic situation of linear programming through geogebra software," *Proc. - 14th Lat. Am. Conf. Learn. Technol. LACLO 2019*, hal. 110–115, 2019, doi: 10.1109/LACLO49268.2019.00028.
- [3] F. R. E. Novilanti dan S. Suripah, "Alternatif Pembelajaran Geometri Berbantuan Software GeoGebra di Masa Pandemi Covid-19 Alternatif Pembelajaran Geometri Berbantuan Software GeoGebra di Masa Pandemi Covid-19," *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 5, no. 1, hal. 357–367, 2021, doi: 10.31004/cendekia.v5i1.538.
- [4] P. Pirklová dan D. Bimová, "GeoGebra book containing worksheets for Monge projection," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2172, no. November, 2019, doi: 10.1063/1.5133512.
- [5] A. M. Ya'Acob, M. Mohamed, dan W. N. M. Ariffin, "Web based and geometry learning module for Form 4 & 5 using GeoGebra," *AIP Conf. Proc.*, vol. 1775, 2016, doi: 10.1063/1.4965210.
- [6] A. Hernández, J. Perdomo-Díaz, dan M. Camacho-Machín, "Mathematical understanding in problem solving with GeoGebra: a case study in initial teacher education," *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, vol. 51, no. 2, hal. 208–223, 2020, doi: 10.1080/0020739X.2019.1587022.
- [7] J. Hall dan G. Chamblee, "Teaching Algebra and Geometry with GeoGebra: Preparing Pre-Service Teachers for Middle Grades/Secondary Mathematics Classrooms," *Comput. Sch.*, vol. 30, no. 1–2, hal. 12–29, 2013, doi:
- [8] *Exploring advanced Euclidean geometry with GeoGebra*, vol. 51, no. 04. 2013.