

Pelatihan Peningkatan Kompetensi
**Bagi Guru
Matematika**
Tentang Pemanfaatan Geogebra dalam Menyelesaikan
Masalah di SD Al Irsyad Al-Islamiyyah Tulungagung

GeoGebra adalah salah satu software yang digunakan dalam pembelajaran matematika. Software ini mempunyai kemampuan khusus yang dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran matematika, misalnya pembelajaran geometri dan aljabar. Buku ini menguraikan tentang hasil pendampingan peningkatan kompetensi bagi guru matematika tentang pemanfaatan Geogebra dalam menyelesaikan masalah di SD Al-Irsyad Al-Islamiyyah Tulungagung.

Akademia Pustaka

Perum. BMW Madani Kavling 16, Tulungagung
✉ redaksi.akademia.pustaka@gmail.com
📧 @redaksi.akademia.pustaka
📱 @akademiapustaka
☎ 081216178398

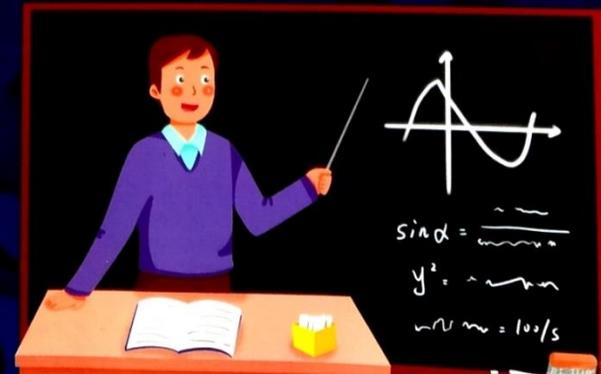


Ummu Sholihah



Pelatihan Peningkatan Kompetensi
**Bagi Guru
Matematika**

Tentang Pemanfaatan Geogebra dalam Menyelesaikan
Masalah di SD Al Irsyad Al-Islamiyyah Tulungagung



Dr. Ummu Sholihah, S.Pd., M.Si.

**PELATIHAN PENINGKATAN
KOMPETENSI BAGI GURU MATEMATIKA
TENTANG PEMANFAATAN *GEOGEBRA*
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH DI
SD AL IRSYAD AL- ISLAMIYYAH
TULUNGAGUNG**



**PELATIHAN PENINGKATAN KOMPETENSI BAGI GURU MATEMATIKA
TENTANG PEMANFAATAN GEOGEBRA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH
DI SD AL IRSYAD AL- ISLAMIYYAH TULUNGAGUNG**

Copyright © Dr. Ummu Sholihah, S.Pd., M.Si. 2020
Hak cipta dilindungi undang-undang
All right reserved

Penyunting: Amrullah Ali Moebin
Layout: Amrullah AM
Desain cover: Diky M. Fauzi
vi + 73 hlm: 14,5 x 20,5 cm
Cetakan Pertama, Februari 2020
ISBN: 978-623-7706-54-0

Anggota IKAPI

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memplagiasi atau memperbanyak seluruh isi buku ini.

Diterbitkan oleh:
Akademia Pustaka
Perum. BMW Madani Kavling 16, Tulungagung
Telp: 081216178398
Email: redaksi.akademia.pustaka@gmail.com

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, dengan limpahan rahmat dan karuniaNya sehingga buku ini bisa selesai penyusunannya dengan tiada halangan apapun. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad S.A.W. beserta keluarga dan para sahabat.

Buku ini menguraikan tentang hasil Pendampingan Peningkatan Kompetensi Bagi Guru Matematika Tentang Pemanfaatan *Geogebra* Dalam Menyelesaikan Masalah Di SD Al-Irsyad Al- Islamiyyah Tulungagung. Kami sangat mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca yang terhormat demi kesempurnaan dan kelengkapan buku ini.

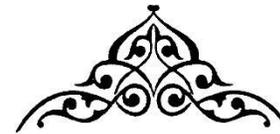
Akhirnya semoga buku ini dapat diterima keberadaannya dan menjadi salah satu referensi tentang pendampingan atau pengabdian masyarakat dan semoga membawa banyak manfaat, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran matematika. *Aamiin*.

Tulungagung, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iiii
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II KAJIAN TEORI	8
BAB III METODE PENDAMPINGAN	21
BAB IV PELAKSANAAN PENDAMPINGAN	26
BAB V PENUTUP	66
DAFTAR PUSTAKA	69
BIODATA PENULIS	71



BAB I

PENDAHULUAN

A. Konteks Program

Dosen adalah sebagai pendidik yang professional sekaligus ilmuwan, dimana tugasnya adalah mentranformasikan, mengembangkan serta menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dilakukan melalui tridharma perguruan tinggi yaitu melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. yang tercantum dalam permenristekdikti Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SNPT).

Tridharma PT diantaranya adalah Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) adalah wujud konkrit penerapan ilmu apabila dilaksanakan dengan baik dan benar, sistematis dan konsisten, maka hasilnya mampu membuat masyarakat lebih berdaya dan mandiri serta memberikan kekuatan sehingga mampu berdaya saing bangsa, pendidikan dan penelitian. "Secara praktis maupun teoritis, Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dapat dilakukan dalam satu bidang ilmu (*monodisiplin*), antar bidang ilmu serumpun (*interdisiplin*), ragam bidang ilmu terkait (*multidisiplin*) dan antar bidang ilmu yang berlainan (*transdisiplin*), sehingga dapat mengintegrasikan dan mensinergikan seluruh potensi institusi dalam ikatan (*bonding*) kerja sama inter dan antar pelaku keilmuan". Pengabdian kepada Masyarakat secara umum, dapat dilaksanakan dan diterapkan di mana saja dan kapan saja yang dilaksanakan melalui kerjasama dengan pihak lain atau *stakeholder* maupun secara mandiri. Ditempat yang jauh dari keramaian kota ataupun di pusat kota.

Berdasarkan metode positivistik bahwa masyarakat berkembang berbanding lurus dengan perkembangan perubahan zaman manusia itu sendiri yang didukung oleh perkembangan informasi, komunikasi dan teknologi yang begitu cepat. Sehingga sebagai seorang pendidik diharapkan mampu berkompeten dalam menghadapi perubahan itu.

Dalam menghadapi dunia pendidikan pada era industri 4.0 dimana manusia diselaraskan dengan mesin yang bertujuan mendapatkan penyelesaian dalam memecahkan masalah serta menemukan inovasi pembelajaran yang baru. Penyesuaian kurikulum sesuai dengan tantangan serta kebutuhan mulai pendidikan tingkat dasar sampai perguruan tinggi (PT). Dimana pengembangan kurikulum untuk memberikan akses seluas luasnya bagi generasi milenial dalam mendapatkan ilmu dan pelatihan-pelatihan sehingga menjadikan generasi yang produktif dan kompetitif.

Berbicara mengenai era revolusi industri 4.0 serta kaitannya dengan pendidikan, tentu saja dunia pendidikan adalah hal yang utama dan sentral untuk mengikuti arus revolusi industri ini, karena akan mencetak dan menghasilkan generasi-generasi berkualitas yang akan mengisi revolusi industri 4.0. Pendidikan di era revolusi industri 4.0 berupa perubahan dari cara belajar, pola berpikir, serta cara bertindak para peserta didik dalam mengembangkan inovasi kreatif berbagai bidang.

Untuk itu, inovasi teknologi di bidang pendidikan untuk mendukung pembelajaran sangat dibutuhkan pada era ini. Sebab, untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM), supaya bisa bersaing di kancah global. Maka diperlukan lembaga pendidikan dan guru untuk melakukan pembelajaran kreatif dan inovatif. Tentunya, ini akan berjalan apabila

didukung dengan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi di era revolusi industri 4.0.

Langkah yang dilakukan guna perbaikan sumber daya manusia diantaranya adalah merubah cara pandang atau pola pikir serta sifat generasi muda Indonesia zaman sekarang. Lembaga pendidikan juga berperan dalam mengembangkan dan mengasah bakat dan minat generasi penerus bangsa ini. Pengembangan lembaga pendidikan tinggi dalam merubah model/metode pembelajaran yang cocok dengan era industry 4.0 sekarang ini.

Perkembangan teknologi saat ini memberi kesempatan dan cara baru dalam mengerjakan dan mengembangkan banyak hal, diantaranya pengembangan dalam media pembelajaran. Media sebagai mediator untuk menyampaikan materi baik melalui komputer, CD-ROM, interaktif, video maupun multimedia lainnya (Spratt, 2008). Suatu keharusan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi yang mampu dikembangkan menjadi sumber belajar maupun sebagai media dalam belajar serta media untuk komunikasi dan berkolaborasi. Pemanfaatan TIK dalam proses pembelajaran menjadi satu faktor utama dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran, terutama dalam matematika.

Bidang kajian dalam matematika yang bersifat abstrak sangat memerlukan kemampuan berpikir secara logis, oleh karena itu diperlukan suatu media yang dalam menyampaikan, sehingga peserta didik akan mudah memahami materinya. Dalam proses belajar matematika dapat kita temui beberapa pemanfaatan TIK, salah satunya adalah pemanfaatan aplikasi perangkat lunak. Diantaranya mengaplikasikan statistic dengan SPSS, Maple/Matlab/GeoGebra/Microsoft Mathematic, dan

sebagainya. Aplikasi pembelajaran untuk membelajarkan matematika secara gratis dan yang canggih adalah *GeoGebra*.

GeoGebra adalah kependekan dari kata *Geometry and Algebra*. Berdasarkan namanya, *GeoGebra* adalah *software* matematika yang dikhususkan dalam menyelesaikan masalah-masalah geometri dan aljabar. Dimana *GeoGebra* dapat dimanfaatkan pada beberapa topik diantaranya materi matriks/vector/trigonometri/statistika/kalkulus/geometri dimensi tiga dan sebagainya. Oleh karena itu, guru dan peserta didik dalam melakukan eksperimen dapat memanfaatkan *GeoGebra* baik di rumah ataupun di sekolah. Ekawati (2016) mengatakan bahwa Markus Hohenwarter berasal dari Universitas Florida Atlantik Amerika yang mengembangkan *GeoGebra* pertama kali sekitar tahun 2001.

GeoGebra saat ini digunakan dalam proses pembelajaran matematika mulai di tingkat Sekolah Dasar, Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas serta perguruan tinggi. Dengan *GeoGebra* diharapkan seorang pengajar mampu membuat pembelajaran yang interaktif, dan aktif, sehingga semua siswa mampu mengeksplorasi kemampuan yang ada dalam dirinya dalam memahami konsep matematika yang sudah, sedang dan yang akan dipelajari (Hohenwarter et al, 2008).

Berdasarkan Undang-Undang tentang Guru (pendidik) dan Dosen menyebutkan bahwa kompetensi (*competence*) dapat diterjemahkan sebagai keseluruhan keterampilan, pengetahuan dan sikap yang diwujudkan dalam tindakan cerdas dan penuh tanggung jawab dalam melaksanakan tugas sebagai sumber belajar. Sehingga pengabdian ini dilaksanakan sebagai wujud kepedulian peneliti dalam meningkatkan kompetensi dan kemampuan pendidik tentang penggunaan/pemanfaatan

teknologi pembelajaran *GeoGebra* untuk menyelesaikan masalah matematika.

Masalah matematika merupakan suatu situasi yang disadari dan memerlukan suatu tindakan penyelesaian yang tidak segera ada suatu cara untuk mengatasi situasi tersebut. Sholihah & Asyhar (2018) menyatakan bahwa yang menjadi masalah bagi siswa hanyalah pertanyaan-pertanyaan yang mengakibatkan konflik dalam pikiran. Konflik yang terjadi ini bukan berdasarkan dari karakteristik suatu masalah, namun bergantung pada pengalaman, pengetahuan awal serta pelatihan dalam matematika yang didapatkan oleh siswa. Pembelajaran dengan memanfaatkan *GeoGebra* dapat memberikan inovasi baru bagi siswa dalam memecahkan masalah matematika yang bersifat abstrak, dengan memvisualkan pokok permasalahan yang dibahas. Hal ini bertujuan supaya siswa lebih mudah dalam memahami dan juga menyelesaikan masalah melalui gambar nyata (Nurfadilah & Suhendar, 2018).

Penggunaan media pembelajaran berbantuan komputer dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman, motivasi dan ketertarikan siswa dalam mempelajari matematika. Hal ini ditunjukkan dari hasil-hasil penelitian penggunaan media pembelajaran berbantuan komputer yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbantuan komputer efektif untuk membantu siswa dalam memahami suatu materi matematika dan memotivasi siswa untuk mengkonstruksi konsep matematika (Nugroho, 2019). Namun demikian, tidak semua materi dalam matematika dapat menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer.

Sebagai seorang guru, sebaiknya memiliki kemampuan untuk mendesain dan mengembangkan media pembelajaran. Berdasarkan observasi di SD Al Irsyad Al Islamiyyah diketahui bahwa guru belum pernah mengaplikasikan dan mengembangkan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika, selama ini mereka menyelesaikan masalah geometri dan aljabar menggunakan cara manual/konvensional. Oleh karena itu dalam membantu mengembangkan kemampuan guru dalam memanfaatkan media pembelajaran yang berbasis informasi dan teknologi, maka peneliti melaksanakan pengabdian ini.

Pengabdian yang dimaksud adalah pelatihan yang dapat mengikutsertakan peran dan aspirasi guru, siswa, *stakeholder* serta pemangku kebijakan. Pelatihan ini bersifat terpadu, yang artinya bahwa guru diberikan pelatihan secara berkesinambungan di bidang pemanfaatan *GeoGebra* dalam menyelesaikan masalah matematika sehingga dapat memvisualisasikan konsep matematika yang abstrak, yang selanjutnya akan memudahkan siswa dalam memahaminya.

Pandangan pembelajaran konsep matematika saat ini telah beralih yang dulunya berpusat pada guru (*Teacher center*) sekarang menjadi berpusat pada murid (*Student center*). Pembelajaran konsep matematika harus berorientasi pada pemecahan masalah, pembelajaran yang interaktif serta eksploratif, sehingga diharapkan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) dimiliki oleh setiap siswa.

Berdasarkan uraian yang mendasari di atas, maka fokus pengabdian ini adalah memberikan pelatihan pemanfaatan *GeoGebra* untuk meningkatkan kompetensi guru matematika SD Al Irsyad Al Islamiyyah Tulungagung dalam menyelesaikan masalah matematika di kelas tinggi.

B. Tujuan Pendampingan

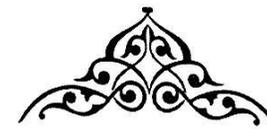
Adapun tujuan dari kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bentuk memperkenalkan *software GeoGebra* serta manfaat yang diperoleh dalam penggunaan *software*.
2. Memperkenalkan media pembelajaran berupa *software GeoGebra* dalam menyelesaikan masalah matematika.

C. Manfaat Pendampingan

Manfaat pendampingan ini, khususnya akan diterima oleh minimal 3 pihak sebagai berikut:

1. Bagi Guru/peserta: memperoleh upgrade pengetahuan tentang media pembelajaran berbasis teknologi dan informasi khususnya penggunaan *software GeoGebra*.
2. Bagi Lembaga: dengan meningkatnya kualitas dan kompetensi pendidik khususnya dalam pemanfaatan media berbasis IT tentunya akan meningkatkan kualitas pembelajaran dan mutu di lembaga khususnya menyelesaikan masalah matematika dengan mengaplikasikan *software GeoGebra*
3. Bagi peserta didik: dengan meningkatnya kualitas dan kompetensi pendidik khususnya dalam pemanfaatan media berbasis IT diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.



BAB II

KAJIAN TEORI

A. Media Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, paasti terjadi ketidakjelasan bahan/materi yang disampaikan, maka dibutuhkan sebuah media yang berfungsi sebagai perantara, sehingga keberadaan media tersebut sangat penting (Djamarah, S & Zain, 2010). Dimana dengan media dapat menggantikan atau mewakili peran pendidik yang tidak mampu disampaikan melalui lisan maupun kalimat tertentu, materi lebih mudah dipahami karena yang abstrak akan lebih kontekstual, sehingga peserta didik akan lebih mudah memahaminya

Pengertian media secara luas merupakan sarana dalam komunikasi, yang berasal dari kata *medium* merupakan bahasa latin, yang artinya antara. Maksudnya adalah apa saja yang menyampaikan atau membawa informasi dari sumber dan penerima. Untuk mempermudah berkomunikasi dan belajar maka sangat diperlukan suatu media (Smaldino & Lowther, 2015).

Menurut Umar (2014) fungsi media pembelajaran dikategorikan menjadi 6, yaitu:

- 1) Penggunaan media berfungsi sebagai alat bantu yang sangat efektif untuk menciptakan suasana belajar yang efektif, sehingga peran media bukan peran tambahan namun memiliki fungsi penting tersendiri.

- 2) Media adalah unsur penting yang merupakan bagian yang terintegrasi dengan keseluruhan situasi/proses belajar, sehingga guru harus mampu mengembangkannya.
- 3) Penggunaan media harus sesuai dengan tujuan pembelajaran dengan kata lain disesuaikan dengan materi yang akan disampaikan, sehingga penggunaan media terintegral dengan tujuan dan isi pembelajaran.
- 4) Media bukan hanya sebagai alat hiburan, maknanya tidak hanya untuk menarik perhatian peserta didik atau hanya untuk pelengkap proses pembelajaran, namun lebih dari itu.
- 5) Media dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi dengan cepat dalam proses belajar mengajar.
- 6) Penggunaan media akan membuat siswa lebih lama dalam mengingat materi, sehingga mutu pembelajaran lebih meningkat.

Dalam memanfaatkan media dalam pembelajaran tidak boleh hanya menuruti keinginan pendidik saja, tidak terencana serta tidak sistematis. Pendidik harus memanfaatkannya berdasarkan langkah-langkah yang direncanakan secara sistemik. Menurut Djamarah, S & Zain (2010) ada 6 tahapan yang bisa ditempuh pendidik dalam penggunaan media sewaktu mengajar, yaitu:

1. Pendidik harus merumuskan tujuan pembelajaran yang memanfaatkan/menggunakan media.
2. Persiapan guru
Pada tahap ini pendidik harus mempertimbangkan dalam menetapkan media yang akan digunakan guna mencapai tujuan pembelajaran.
3. Persiapan kelas

Pada tahap, kelas harus dikondisikan dengan baik sehingga peserta didik siap menerima pelajaran dengan menggunakan media. Seorang pendidik terus memotivasi peserta didik menilai, menghayati pelajaran dengan media yang digunakan.

4. Langkah penyajian pelajaran dan pemanfaatan media.
Pada tahap ini, seorang pendidik dituntut untuk kreatif dalam mengembangkan dan menggunakan media pembelajaran yang digunakan sehingga dapat efektif dan efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran.
5. Langkah kegiatan belajar siswa
Pada tahap ini peserta didik belajar dapat memanfaatkan media untuk kegiatan pembelajaran di dalam maupun di luar kelas, baik dipraktikkan sendiri oleh peserta didik maupun dengan pendidiknya.
6. Langkah evaluasi pembelajaran
Pada tahap ini kegiatan belajar harus dievaluasi, bagaimana pengaruh peran media sebagai alat bantu dalam mencapai keberhasilan proses pembelajaran, tujuan pembelajaran apa saja yang tercapai, yang mana hasil evaluasi digunakan sebagai *feedback* untuk proses berikutnya yang lebih baik.

B. Pembelajaran Matematika Berbantuan Komputer

Pembelajaran matematika berbantuan komputer adalah suatu proses pembelajaran secara langsung yang melibatkan komputer (*software*) sebagai alat bantu. Penggunaan komputer bertujuan membantu peserta didik dalam memahami/mengerti suatu konsep/materi tertentu. Melalui *software* yang dijalankan pada komputer, siswa dapat mensimulasikan suatu kejadian, memvisualisasikan objek geometri baik dua dimensi atau tiga dimensi, membuat grafik dan melakukan percobaan matematik.

Kegiatan tersebut merupakan suatu upaya untuk membantu memahami konsep bagi siswa selama pembelajaran berlangsung. Meskipun komputer dapat membantu siswa dalam memahami konsep, peran guru dalam pembelajaran tidak dapat digantikan oleh komputer. Komputer hanyalah berfungsi sebagai alat bantu dalam pembelajaran. Gurulah yang mendesain pembelajaran, memilih media yang sesuai, mendesain aktivitas menggunakan media, menyusun lembar kegiatan siswa (*worksheet*), memberikan *scaffolding* bagi siswa yang membutuhkan selama pembelajaran dan mengontrol jalannya pembelajaran. Atas dasar tersebut peran guru tidak dapat tergantikan selama proses pembelajaran.

Penggunaan komputer dapat menyalurkan materi pembelajaran dengan lebih optimal. Komputer menjadi sumber belajar sekaligus alat bantu yang sangat dibutuhkan oleh pendidik dan peserta didik (Musfiqon, 2012). Karena komputer mampu menampilkan materi baik secara visual, audio, bahkan audio visual sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan efisien dengan memfungsikan komputer. Terdapat beberapa hasil penelitian yang sudah menyatakan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan *software* terhadap hasil belajar/prestasi peserta didik.

Sebagai seorang guru, sebaiknya guru memiliki kemampuan untuk mendesain dan mengembangkan media pembelajaran. Dalam mengembangkan media pembelajaran matematika berbantuan komputer diperlukan *software* atau perangkat lunak. Pemilihan *software* bergantung pada materi yang akan diajarkan ke siswa. Beberapa *software* matematika yang siap untuk digunakan dalam pembelajaran matematika antara lain *GeoGebra*, *Sketchpad*, *Maple*, *Graphmatica*, *FX Draw Cabri II*, *Cabri 3D*, *Matlab*, *Minitab* dan lain sebagainya. *Software*

tersebut mempunyai kemampuan khusus yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika, misalnya untuk membelajarkan geometri dan aljabar dapat digunakan *GeoGebra*, *Sketchpad*, *Graphmatica*, *FX Draw Cabri II* dan *Cabri 3D*, untuk membelajarkan statistic dapat digunakan *software Minitab*. Selain *software* tersebut ada juga *software* yang dapat digunakan untuk mengembangkan media/multimedia interaktif seperti *Adobe Flash*, *Blender*, *Swish Max*, *Construct* (untuk mengembangkan media berbasis game), *Stencyl* (untuk mengembangkan media berbasis game) dan lain sebagainya.

Media berbasis informasi dan komunikasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *software* yang khusus untuk pembelajaran matematika yaitu *GeoGebra*.

C. Pemecahan Masalah Matematika

Ketidaksesuaian antara tujuan/harapan dengan kesulitan dalam menentukan jawaban yang tepat dan cepat disebut dengan masalah. Masalah merupakan pertanyaan yang menimbulkan konflik dalam pikiran peserta didik, jadi tidak semua pertanyaan adalah masalah. Konflik yang terjadi dalam pikiran peserta didik terjadi bergantung pada pengetahuan awal siswa, pengalaman yang dipunyai serta pelatihan yang dilakukan dengan kata lain bahwa masalah antar peserta didik itu berbeda. Dapat dikatakan bahwa seseorang menganggap pertanyaan itu masalah apabila seseorang tidak tahu cara mengatasi atau menyelesaikan masalah tersebut.

Moursund (2006) say that someone has a problem and is faced with it when faced with the following 4 conditions (1) to clearly understand the condition or situation that occurs; (2) clearly understand the expected goals, have different goals to solve

the problem and can lead to one goal from the solution; (3) understand various resources that can be used to overcome situations that occur in accordance with the desired goals, including time, knowledge, skills, technology, or certain goods; (4) has the ability to use different resources to achieve goals. Krulik, S & Rudnick (1995) mendefinisikan masalah secara formal sebagai berikut *A problem is a situation, quantitative or otherwise, that confronts a person or group of people who requires a solution and for which the person sees no obvious or obvious means or ways to achieve a solution.*

Problem solving merupakan suatu aktivitas mental yang tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika keterampilan *problem solving* sangat tidak mudah. Suherman (2001) menyatakan bahwa *problem solving* merupakan hal yang sulit dipelajari oleh peserta didik dan mengajarkannya bagi seorang pendidik. Sedangkan menurut Nakin (2003) *problem solving* adalah proses memiliki langkah-langkah tertentu yang heuristik. Artinya bahwa heuristik adalah langkah-langkah atau pedoman umum yang dapat digunakan dalam menuntun penyelesaian masalah, namun pedoman ataupun langkah tersebut yang ada tidak menjamin keberhasilan peserta didik dalam memecahkan masalah.

Dalam hubungannya dengan pembelajaran, pemecahan masalah perlu diajarkan kepada siswa karena memiliki tujuan tertentu. (Harold F. O'Neil, 1997) *stated that the objectives conveyed in solving math problems include: (1) developing students' thinking skills; (2) Develop the ability to select and apply problem solving methods; (3) Develop students' ability to monitor and evaluate their own thoughts based on the results of their work while solving problems; (4) Develop students' ability to express correct answers to various problems.*

Metode penyelesaian masalah memerlukan langkah-langkah penyelesaian. Ada beberapa langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh para ahli diantaranya yaitu *George Polya, John Dewey*, serta *Krulick dan Rudnick*. *George Polya* adalah salah satu guru besar/ahli dalam bidang *problem solving*. *Polya (1985)* mengemukakan ada 4 langkah utama dalam *problem solving*, yaitu: (a) memahami masalah; dengan indikator 1) Menuliskan unsur-unsur yang diketahui dan tidak diketahui dalam masalah atau menuliskan informasi-informasi yang penting dalam masalah, 2) Menyatakan kembali masalah tersebut secara lebih sederhana dalam bentuk notasi atau simbol atau gambar, 3) Mengenali sesuatu yang berhubungan dengan masalah tersebut; (b) membuat rencana penyelesaian; dengan indikator 1) Memikirkan masalah lain yang memiliki variabel yang sama dengan masalah yang dihadapi, 2) Menuliskan sebagian langkah penyelesaian yang mengarah pada penemuan jawaban, 3) menggunakan semua data yang terdapat dapat masalah; (c) Melaksanakan rencana yang telah dibuat; dengan indikator 1) Mengecek setiap langkah yang digunakan, 2) Melakukan perhitungan berdasarkan cara yang ditetapkan, 3) Mengoreksi atau memperbaiki kesalahan yang dibuat; (d) melihat ke belakang (*looking back*) atau memeriksa ulang jawaban yang diperoleh, dengan indikator 1) Mengevaluasi hasil akhir sebagai jawaban terhadap apa yang ditanyakan, 2) Mengecek kebenaran argumen dan hasil yang diperoleh, 3) Mencocokkan jawaban yang diperoleh dengan permasalahan yang ada.

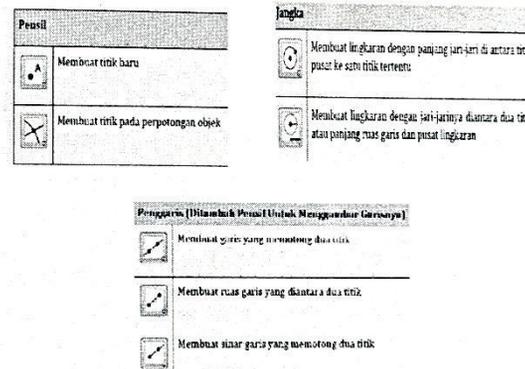
D. GeoGebra

GeoGebra adalah kependekan dari kata *Geometry and Algebra*. Berdasarkan namanya, *GeoGebra* merupakan *software* matematika yang dikhususkan untuk masalah-masalah geometri dan aljabar, namun pada perkembangannya banyak fitur-fitur baru yang kemudian ditambahkan dan lebih memperkaya fitur yang sudah ada.

Beberapa topik yang relatif sederhana sampai pada materi cukup kompleks yang mengaplikasikan *GeoGebra* diantaranya konsep matriks, vektor, trigonometri, statistika, kalkulus, geometri dimensi 3, dan sebagainya. Ekawati (2016) mengatakan bahwa Markus Hohenwarter berasal dari Universitas Florida Atlantik Amerika yang mengembangkan *GeoGebra* pertama kali sekitar tahun 2001. *GeoGebra* adalah *software* yang memiliki manfaat untuk memvisualisasikan suatu konsep matematika yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran atau sumber belajar (Hohenwarter et al., 2008).

Dalam proses pembelajaran khususnya matematika, *GeoGebra* dapat memberikan inovasi baru dalam membantu siswa memecahkan masalah yang bersifat abstrak dengan bantuan visualisasi dari pokok permasalahan. Hal ini bertujuan agar peserta didik lebih mudah memahami dan memecahkan masalah melalui gambaran nyata yang telah disusun secara sistematis oleh peserta didik sendiri. Dalam penggunaan *GeoGebra* ini, guru dapat membimbing peserta didik sekaligus menerangkan cara dalam mengkonstruksi permasalahan dalam gambaran matematis. *GeoGebra* yang berperan sebagai media pembelajaran diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memecahkan permasalahan yang diberikan”.

GeoGebra menyediakan beberapa tool yang dapat dimanfaatkan sebagai padanan dalam membuat konstruksi geometri. Sebagai contoh, di dunia nyata kita menggunakan peralatan yang sifatnya fisik seperti pensil, penggaris dan jangka, sedangkan dalam *GeoGebra* kita dapat memanfaatkan beberapa tool yang fungsinya dapat disejajarkan dengan fungsi ketiga alat tersebut (Hidayatullah & Karim, 2016). Berikut ini beberapa tool dalam *GeoGebra* dan padanannya dengan alat gambar di dunia nyata.



Gambar 2.1. Toolbar Pada *GeoGebra*

Selain tool inti di atas, kita dapat memanfaatkan tool yang sifatnya pelengkap atau pembantu, misalnya tool untuk zoom, menggeser layar, atau untuk menambah teks dan label. Sebagai tambahan, dalam menggambar dengan alat fisik terkadang kita harus melakukan penghapusan, misalnya menghapus garis bantu dengan penghapus. Dalam *GeoGebra* kita dapat melakukan hal serupa dengan cara menyembunyikan

objek, yaitu dengan mengeset properti objek pada bagian Show Object pada posisi nonaktif (menghapus tanda centang).

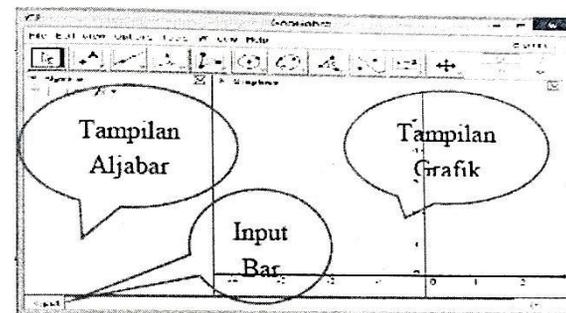
Perlu diketahui bahwa dalam *GeoGebra* juga tersedia beberapa tool lain yang lebih mudah membuat konstruksi bangun tertentu. Misalnya untuk membuat garis tegak lurus ada tool sendiri dan lebih praktis dengan tool Perpendicular Line, namun dalam hal ini kita kesampingkan dulu tool-tool yang lain tersebut dan kita lebih berkonsentrasi pada beberapa tool dasar di atas. Bayangkan kalau di dunia nyata, kita hanya dibekali peralatan pensil, penggaris dan jangka dan tidak boleh menggunakan peralatan lain selain tiga alat tersebut.

Menurut Mahmudi dalam (Waluyo, 2016) pemanfaatan program *GeoGebra* memberikan beberapa keuntungan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Lukisan-lukisan geometri yang biasanya dihasilkan dengan dengan 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.

Secara umum ada tiga bagian utama dari tampilan *software GeoGebra* yaitu input bar, tampilan aljabar, dan tampilan grafik. Input bar untuk membuat objek, persamaan, dan fungsi baru yang akan ditampilkan. Tampilan aljabar digunakan

untuk menampilkan dan mengedit semua objek dan fungsi yang dibuat. Tampilan grafik digunakan untuk menampilkan dan mengedit objek dan grafik dari suatu fungsi.



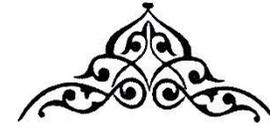
Gambar 2.2. Lembar Kerja Utama *GeoGebra*

Menu utama pada *GeoGebra* terdiri atas File yang berfungsi untuk membuka, menutup, menyimpan, membagi, mengekspor file, dan memprint; Edit yang berfungsi untuk mengedit gambar; View yang berfungsi untuk mengedit tampilan; Options yang berfungsi untuk mengatur fitur tampilan; Window untuk membuka jendela baru; dan Help digunakan untuk membantu jika kesulitan dalam menjalankan *GeoGebra*. Selanjutnya pada tampilan *GeoGebra* ada alat konstruksi yang berguna untuk membuat fungsi, persamaan yang akan kita buat.

Menurut Lavicza (Hohenwarter et al., 2008) sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *GeoGebra* dapat mendorong proses penemuan dan eksperimentasi siswa di kelas. Fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis.

Beberapa pemanfaatan program *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut.

- a. Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka.
- b. Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri.
- c. Dapat dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar.



BAB III

METODE PENDAMPINGAN

A. Subyek Pelatihan

Kondisi subyek dampingan saat ini secara kompetensi pedagogik dengan memanfaatkan teknologi pembelajaran masih rendah. Artinya subyek dampingan yang merupakan guru matematika SD Al Irsyad Al Islamiyyah Tulungagung mayoritas adalah lulusan S1, bahkan mereka ada yang bukan sarjana pendidikan matematika/matematika namun mengajar matematika. Mengingat kondisi yang demikian maka diperlukan adanya dampingan untuk menambah keterampilan dan kompetensi mereka dalam mengajar matematika.

Dilihat dari aspek sumber daya manusia, pada dasarnya guru SD Al Irsyad Al Islamiyyah Tulungagung adalah guru yang mempunyai semangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan kemampuan mengintegrasikan matematika dengan teknologi yang masih kurang, namun mereka tetap semangat belajar dengan guru lain yang lebih memahami dengan harapan melalui *peer teaching* tersebut kompetensi menyampaikan materi lebih baik.

Berdasarkan pengamatan aspek kelengkapan sarana dan prasarana yang ada terlihat sudah memadai dengan adanya LCD di sebagian besar ruang kelas, namun pemanfaatannya belum maksimal. Oleh karena itu melalui pendampingan ini diharapkan dengan pengenalan *GeoGebra*, kompetensi guru dalam memanfaatkan teknologi pembelajaran secara maksimal yang dapat meningkatkan profesionalisme, sehingga siswanya lebih

siap menghadapi perkembangan zaman. Dalam mewujudkan keberhasilan tujuan pendidikan maka guru harus memiliki kompetensi yang memadai.

B. Metode Pelaksanaan

Metode yang dilakukan guna mencapai kondisi yang diharapkan/diinginkan adalah sebagai berikut.

- 1) Memotivasi guru matematika untuk selalu bersemangat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.
- 2) Mengembangkan kompetensi guru matematika melalui pelatihan dan pendampingan. Kompetensi dapat diartikan sebagai keseluruhan keterampilan, pengetahuan dan sikap yang diwujudkan dalam tindakan cerdas dan penuh tanggung jawab dalam melaksanakan tugas sebagai sumber belajar. Hal ini sesuai dengan Undang-undang tentang Guru dan Dosen pasal 10 ayat (1), No.14 tahun 2005 seorang guru harus memiliki 4 kompetensi yaitu 1) Pedagogik; 2) Profesional; 3) Sosial dan 4) Kepribadian, yang semua itu diperoleh melalui proses pendidikan profesi (PPG).
- 3) Mengembangkan *peer teaching* antar guru, siswa dan pemangku kebijakan dalam rangka memotivasi dan memfasilitasinya.
- 4) Menggali potensi guru matematika, terutama kemampuan dalam pemanfaatan teknologi pembelajaran.

Secara umum dalam pengabdian ini membuat kerangka dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat sebagai berikut.

- 1) Pengamatan awal (observasi) di lapangan oleh peneliti terhadap kondisi tempat pendampingan.

- 2) Perangkuman situasi para guru berdasarkan informasi langsung maupun melalui guru dan menemukan langkah-langkah solusi ke depan.
- 3) Ceramah dan tanya jawab mengenai penggunaan media pembelajaran.
- 4) *Follow up* seberapa efektivitas, efisiensi, dan ketertarikan guru terhadap materi yang disampaikan oleh pemateri
- 5) Perekaman/dokumentasi/penerbitan data.
- 6) Evaluasi hasil secara komprehensif.

C. Pihak Yang Terlibat Serta Wujud Keterlibatannya

Diantara pihak yang akan terlibat dalam pengabdian ini sebagai berikut.

- 1) Pimpinan Yayasan Al Irsyad Al Islamiyyah

Bentuk keterlibatannya adalah memberikan izin untuk melakukan pengabdian bagi guru matematika di lembaga yang dipimpin.

- 2) Pejabat, guru dan tenaga kependidikan di SD Al Irsyad Al Islamiyyah

Bentuk keterlibatannya adalah membantu untuk memberikan informasi dan dorongan kepada guru matematika untuk mau dilatih dan didampingi yang nantinya akan menjadi guru matematika yang mampu memanfaatkan teknologi pembelajaran dengan *GeoGebra*.

- 3) Organisasi Sekolah (Paguyuban)

Bentuk keterlibatannya adalah membantu untuk memberikan informasi kepada seluruh guru di lembaga tentang adanya

program pendampingan di SD Al Irsyad serta nantinya dapat menjadi bagian dalam memotivasi peserta.

4) Tenaga terlatih

Bentuk keterlibatannya adalah membantu memberikan pelatihan kepada guru matematika.

D. Evaluasi

Evaluasi yang dilaksanakan dalam kegiatan ini adalah, *Pertama* dilakukan pada saat kegiatan dilaksanakan yaitu evaluasi proses. Dalam evaluasi ini aspek yang di lihat adalah aktivitas peserta dalam mengikuti pelatihan, yang mana keberhasilan dilihat dari aktivitasnya selama kegiatan baik bertanya, menjawab pertanyaan dan diskusi. *Kedua* dilaksanakan setelah berakhirnya kegiatan yaitu evaluasi hasil, dengan melihat hasil pengerjaan latihan yang diberikan. Setelah pelatihan diharapkan guru mampu memanfaatkan *GeoGebra* dalam pembelajaran matematika baik sebagai media maupun dalam pembuatan sumber belajar. *Ketiga* dilaksanakan pada akhir kegiatan peserta juga diberi angket untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari pelaksanaan pelatihan serta jenis pengabdian masyarakat yang diharapkan pada tahun mendatang.

Dalam angket jawaban responden dapat berupa pernyataan sangat setuju (SS) bernilai 4, Setuju (S) bernilai 3, Kurang Setuju (KS) bernilai 2, Tidak Setuju (TS) bernilai 1. Angket analisis responden dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

Dimana

$P = \text{Persentase penilaian (\%)}$

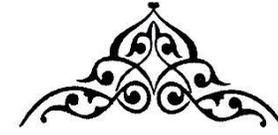
$n = \text{Jumlah skor yang diperoleh}$

$N = \text{Jumlah skor maksimum}$

Berikut interpretasi angket respon peserta pelatihan terhadap pemanfaatan *software GeoGebra* dalam menyelesaikan masalah matematika, yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.1 Interpretasi Respon Peserta Pelatihan Terhadap Pemanfaatan *software GeoGebra*

Kriteria Nilai	Persentase (%)	Kategori
4	76 - 100	Sangat Baik
3	51 - 75	Baik
2	26 - 50	Kurang Baik
1	0 - 25	Tidak Baik



BAB IV

PELAKSANAAN PENDAMPINGAN

A. Proses Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan acara wawancara, pelatihan dan demonstrasi. Kegiatan ini dilaksanakan di SD Al Irsyad Al Islamiyyah Tulungagung. Kegiatan di mulai dengan melakukan survei ke sekolah untuk tahap penyusunan rencana kerja. Kegiatan survei ini dilakukan guna untuk mengetahui permasalahan pembelajaran matematika di kelas tinggi yaitu kelas 4, 5 dan 6. Koordinasi awal pada tanggal 19 Agustus 2019, peneliti wawancara dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum (Wakakur) yaitu Ike Kresnawati, M.Pd, beliau dengan senang hati menerima pelaksanaan pengabdian yang akan peneliti lakukan.

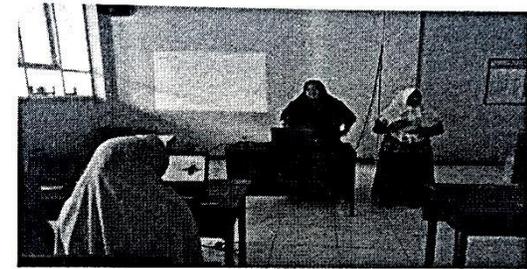
Koordinasi berikutnya dilakukan pada tanggal 9 September 2019, membahas tentang waktu pelatihan. Pada waktu itu hadir juga kepala sekolah bapak Much. Misriyanto, S.Pd, beliau menyarankan waktu pelatihan bisa dimulai awal September, sampai waktu sebelum pelaksanaan PTS (Penilaian Tengah Semester) yang saat itu pelaksanaan PTS di akhir bulan September 2019 dan pada hari Sabtu, sehingga tidak mengganggu aktivitas mengajar bapak/ibu guru. Terkait juga kelengkapan pengabdian lainnya termasuk banyaknya peserta yang bisa hadir. Peneliti meminta pesertanya adalah guru matematika kelas tinggi yaitu kelas 4, 5 dan 6.

Selanjutnya pelatihan dilaksanakan sebanyak 2 kali dengan narasumber utama Dr. Dewi Asmarani, M.Pd dan dibantu dengan mahasiswa, yang pertama pada hari sabtu tanggal 14 September 2019 saat itu diikuti oleh 11 peserta kegiatan berlangsung mulai jam 08.00 sampai 15.00 WIB. Pelatihan pertama membahas pengetahuan awal tentang *GeoGebra*. Menjelaskan apa itu *GeoGebra*? Apa manfaat setiap tool? mengenalkan manfaat *GeoGebra* pada ruang dimensi dua. Sedangkan pelatihan kedua dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 21 september 2019 yang diikuti oleh 11 peserta juga. Materi pelatihan yang kedua adalah mengenalkan dan mengaplikasikan *GeoGebra* pada ruang dimensi tiga, serta menerapkan dalam menyelesaikan masalah.

Luaran yang diharapkan dapat terwujud dari kegiatan ini adalah: (1) Merancang pembelajaran matematika menggunakan *GeoGebra*, (2) Penggunaan *GeoGebra* sebagai media dalam pembelajaran matematika, dan (3) Peningkatan kompetensi guru matematika SD Al Irsyad Al Islamiyyah dalam pembelajaran menggunakan *GeoGebra*.

B. Pengenalan *GeoGebra*

Pelatihan ini diawali dengan perkenalan dari narasumber, tim pengabdian menyampaikan materi pengantar tentang pentingnya teknologi pembelajaran matematika khususnya *GeoGebra* untuk memberikan wawasan kepada peserta tentang perkembangan teknologi pembelajaran matematika dan menumbuhkan motivasi mereka untuk mengikuti perkembangan teknologi yang ada. Berdasarkan hasil observasi, peserta sangat tertarik dengan materi yang disampaikan yang tampak dari keantusiasan mereka dalam mengikuti sesi ini.



Gambar 4.1. Pemaparan Materi Awal

Setelah memberikan materi pendahuluan, selanjutnya pemateri utama memberikan instruksi kepada peserta untuk menginstal *software GeoGebra*, kemudian dilanjutkan dengan menyampaikan dan menjelaskan menu utama pada *GeoGebra*. Menu Bar merupakan menu utama yang dimiliki *GeoGebra* untuk mengatur segala keperluan pengguna saat menggunakan *GeoGebra*. Menu bar ini terdiri dari file menu, edit menu, options menu, tools menu, window menu, help menu.

1. Menu file

New Window Ctrl+N	➤ New window: Displays empty Geogebra files without closing open files.
New	➤ New: Displays empty Geogebra files and closes the currently open file.
Open... Ctrl+O	➤ Open: Opens an existing geogebra file.
Open Recent	➤ Recently opened: view a list and open a recently closed geogebra file.
Save Ctrl+S	➤ Save: Save the geogebra file.
Save As...	➤ Save As: Save a geogebra file under a different name.
Share...	➤ Share: Share Geogebra files with other users.
Export	➤ Export: Change the Geogebra file format as needed, e.g. B. Copy to image format, website, clipboard, etc.
Print Preview Ctrl+P	➤ Print Preview: Look at the appearance of Geogebra before printing from the printer.
Close Alt+F4	➤ Close: Close the Geogebra application

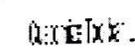
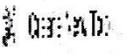
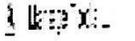
2. Menu Edit

Undo Ctrl+Z	➤ Undo: Returns the display to the last position
Repeat Ctrl+Y	➤ Repeat: Sends the ad back after accidentally deleting it
Copy Ctrl+C	➤ Copy: Copy the object into geogebra
Paste Ctrl+V	➤ Paste: Pastes the copied object
Graphic view on clipboard Ctrl+Shift+V	➤ Graphic view on clipboard: Copy the geogebra display to be pasted into Microsoft Word
Insert image from...	➤ Insert image from: Add image files to the Geogebra graphic display Igschaften.
Object properties	➤ Object properties: Change the display settings of the object
Select all Ctrl+A	➤ Select all: Select all objects

3. Menu View

Algebra Ctrl+Alt+A	➤ Algebra: Calls up the algebraic display
Spreadsheets Ctrl+Alt+S	➤ Spreadsheets: Show columns and rows like Excel
CAS Ctrl+Alt+C	➤ CAS: Displays the algebra calculator
Graphic Ctrl+Alt+G	➤ Graphic: Displays the graphic
Graphic 2 Ctrl+Alt+2	➤ Graphic 2: Displays the graphic on 2
3D graphics Ctrl+Alt+3	➤ 3D graphics: display a three-dimensional display Struct
Construction Protocol Ctrl+Alt+P	➤ Constructon Protocol: Displays a list of objects in a knee
Probability calculator Ctrl+Alt+P	➤ Probability calculator: Displays the probability calculator
Keyboard Ctrl+Alt+K	➤ Keyboard: Displays the Geogebra virtual keyboard
Input bar Ctrl+Alt+I	➤ Input bar: Shows / hides the input bar column under Geogebra
Layout Ctrl+Alt+L	➤ Layout: Adjust the appearance of Geogebra comprehensively
Refresh Views Ctrl+Alt+R	➤ Refresh Views: Reloads the Geogbra display.

4. Menu Tools

  	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Customize Toolbar: Set multiple toolbars to appear. ➤ Create new tool: Create a new toolbar from several existing toolbar functions. ➤ Manage tools: delete and change the toolbar name and icon
---	--

5. Menu Options

Algebra Descriptions	➤ Algebra description; Display object results; display the name of an object; Displays the formula of an object.
Rounding	➤ Rounding: Specify the number of decimal places or numbers to be displayed.
Labeling	➤ Label: Define the label settings of the created object.
Font Size	➤ Font size: Set the font size display.
Language	➤ Language: Set the language of the Geogebra user interface.
Advanced	➤ Advanced: Additional settings for the Geogebra map display.
Save Settings	➤ Save Settings: Save the settings made.
Restore Default Settings	➤ Restore default settings: Restore the settings at the beginning of the installation

6. Menu Windows

- New Window: Opens a new window

7. Menu Help

Tutorials	➤ Tutorials: How to open the link to the operating instructions.
Manual	➤ Manual: Opens the link to the Geogebra operating instructions.
GeoGebra Forum	➤ Geogebra Forum: Opens the link to the Geogebra Forum.
Info / License	➤ Info / license: Geogebra license information.
Report Bugs	➤ Report bugs from algebraic or iconic functions in Geogebra

Selanjutnya ditunjukkan pula menu Tool Bar, yang merupakan fitur-fitur untuk membuat objek matematika secara manual dengan cara mengklik object satu per satu yang ada pada tampilan graphic. Tool bar membantu pengguna untuk menghafal urutan pembuatan suatu objek matematika.

1. Move

	➤ Move: to place a free object.
	➤ Move around point: rotate the free object by selecting the center of rotation first.
	➤ Freehand shape: to write a geometric function or object.
	➤ Pen: to write letters or lines or pictures on the graphic display

2. Point

 Point	➤ Point: to make a point.
 Point on Object	➤ Point on object: to make a point inside an object.
 Attach / Detach Point	➤ Attach / Detach point: to associate a point.
 Intersect	➤ Intersect: to make the cut point.
 Midpoint or Center	➤ Midpoint or Center: to turn on the midpoint.
 Complex Number	➤ Complex number: to find out the value of a complex number.
 Extremum	
 Roots	

3. Line

 Line	➤ Line: to make a straight line.
 Segment	➤ Segment: to make a segment between two points.
 Segment with Given Length	➤ Segment with Given Length: to make a segment of a given length from a point.
 Ray	➤ Ray: to make a light line.
 Polyline	➤ Polyline: to make a polyline.
 Vector	➤ Vector: to create a vector between two points.
 Vector from Point	➤ Vector from Point: to make a vector from a point

4. Perpendicular line

 Perpendicular Line	➤ Perpendicular: to make perpendicular lines
 Parallel Line	➤ Parallel Line: to make parallel lines
 Perpendicular Bisector	➤ Perpendicular Bisector: to make a perpendicular line between two points
 Angle Bisector	➤ Angle Bisector: to divide the angle equally
 Tangents	➤ Tangents: make tangent lines (tangents)
 Polar or Diameter Line	➤ Polar or Diameter Line: to make a polar line (diameter)
 Best Fit Line	➤ Best Fit Line: to match the best line
 Locus	➤ Locus: make a point that depends on other points

5. Polygon

 Polygon	➤ Polygon: to make polygons between points
 Regular Polygon	➤ Regular Polygon: to make polygons from n points
 Rigid Polygon	➤ Rigid Polygon: to make knotted polygons
 Vector Polygon	➤ Vector Polygon: to find out the polygon area of three vector points

6. Circle with center through point

	Circle with Center through Point	➤ Circle with Center through Point: to make a free circle
	Circle with Center and Radius	➤ Circle with Center and Radius: to make a circle with center and radius
	Compass	➤ Compass: to make a compass
	Circle through 3 Points	➤ Circle through 3 Points: make a circle that passes through three points
	Semicircle through 2 Points	➤ Semicircle through 2 Points: make a two point bow
	Circular Arc	➤ Circular Arc: make a bowstring bounded by two points
	Circumcircular Arc	➤ Circumcircular Arc: to make a bowstring through three points
	Circular Sector	➤ Circular Sector: to make a bowstring connected to a garage
	Circumcircular Sector	

7. Ellipse

	Ellipse	➤ Ellipse: to make a free ellipse
	Hyperbola	➤ Hyperbola: to make hyperbole
	Parabola	➤ Satellite dish: to make a satellite dish
	Conic through 5 Points	➤ Conic through 5 Points: to make a conic from five points

8. Angle

	Angle	➤ Angle: to make a large angle
	Angle with Given Size	➤ Angle with Given Size: to make a specified angle
	Distance or Length	➤ Distance or Length: to calculate the length of a line segment
	Area	➤ Area: to calculate the area
	Slope	➤ Slope: to make a slope or tangent line
	List	➤ List: a list of objects
	Relation	➤ Relation: the relationship between objects
	Function Inspector	➤ Function Inspector: provides an overview of the intended interval in the form of minimum, maximum, root, interval width, average, and length of the interval.

9. Reflect about line

	Reflect about Line	➤ Reflect about Line: to reflect an object with a center point or line
	Reflect about Point	➤ Reflect about Point: to make a reflection of the point
	Reflect about Circle	➤ Reflect about Circle: to reflect on objects through a circle
	Rotate around Point	➤ Rotate around Point: rotates an object with an angle
	Translate by Vector	➤ Translate by Vector: translate an object by vector
	Dilate from Point	➤ Dilate from Point: to dilate the object.

10. Slider

 Slider	➤ Slider: to make a launcher / slider
ABC Text	➤ Text: to create text on a graph sheet
 Image	➤ Image: to add an image
 Button	➤ Button: to insert a button
 Check Box	➤ Check Box: check boxes for showing or hiding objects
 Input Box	➤ Input Box: inserts an input box

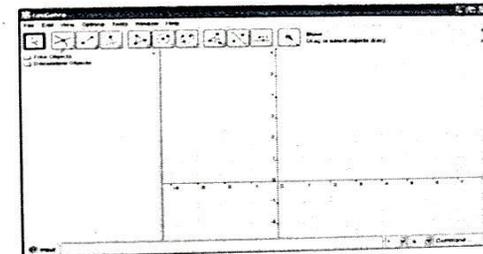
11. Move graphich view

 Move Graphics View	➤ Move Graphics View: move the graphic display
 Zoom In	➤ Zoom In: to zoom in on the graph.
 Zoom Out	➤ Zoom Out: to zoom out on the graphic
 Show / Hide Object	➤ Show / Hide Object: hide and show objects
 Show / Hide Label	➤ Show / Hide Label: to hide and display the label name of the object
 Copy Visual Style	➤ Copy Visual Style: to copy or copy an object
 Delete	➤ Delete: to delete the object.

Narasumber juga menjelaskan menu yang lainnya, diantaranya adalah *Style Bar Graphic View* yang merupakan salah satu gaya tampilan yang memungkinkan pengguna melihat objek yang telah dibuat pada *GeoGebra*. Sehingga dapat dilakukan customisasi lanjutan dan langsung ditampilkan hasilnya. *Style Bar Algebra View*, salah satu gaya tampilan yang memungkinkan pengguna melihat daftar object yang telah dibuat ditinjau dari struktur aljabar. Pada *style bar algebra view* ini juga pengguna dapat menyembunyikan objek sementara atau mengcustomisasi objek dengan cara klik kanan pada objek yang berada di kolom *algebra view*. *Input Bar*, secara otomatis input bar berada dipaling bawah tampilan *GeoGebra*. Input bar sangat membantu pengguna secara langsung untuk membuat dan mendefinisikan

objek matematika dalam tampilan aljabar yang kemudian menekan tombol enter setelah pendefinisian selesai.

Input help juga sebagai daftar *command* yang bisa pengguna gunakan untuk kebutuhan visualisasi dan manipulasi geometri, aljabar dan kalkulus, seperti: *mathematical function, all command, 3D, Algebra, Conic, Discrete math, Finansial, Function & Calculus, Geoebra, Geometry, List, Optimization Commands, Probability, Scripting, Spreadsheet, Statistic, Text, Transformation, Vector & Matrix*. Berbagai menu selengkapnya disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 4.2 Menu *GeoGebra*

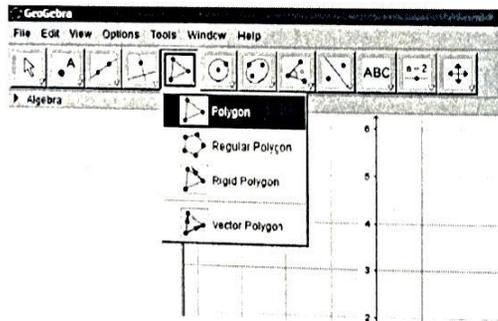
Dari pemaparan menu yang ada dalam *GeoGebra* secara menyeluruh lengkap dengan fungsi setiap menu yang ada, selanjutnya dicontohkan membuat gambar biasa, yaitu persegi panjang yang salah satu titiknya digeser dengan menggunakan *tool move*. Dengan langkah-langkah 1) klik *tool polygon* kemudian membuat persegi panjang dengan koordinat $A(1,1), B(5,1), C(5,4),$ dan $D(1,4)$.

Caranya secara berurutan klik koordinat $(1,1), (5,1), (5,4), (1,4)$ terbentuk persegi panjang ABCD, seperti tampak pada layar yang disajikan gambar berikut.

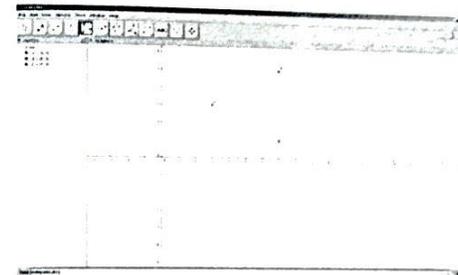


Gambar 4.3. Praktik Menggambar Persegi Panjang

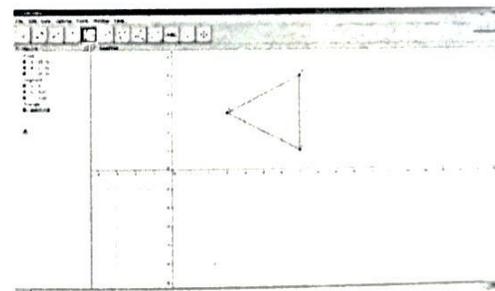
Setelah semua peserta memahami beberapa contoh yang diberikan, diantaranya icon untuk membuat segitiga terletak pada nomor 5 dari kiri. Seperti gambar berikut.



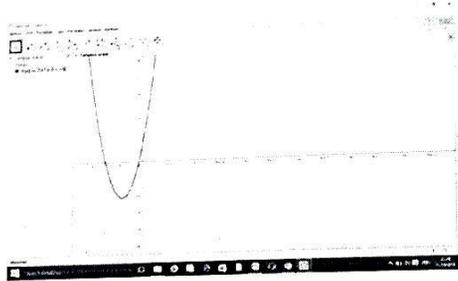
1. Buatlah Titik $A(3, 3)$, $B(7, 5)$, dan $C(7, 1)$



2. Kemudian klik icon Polygon, atau seperti icon pada gambar diatas.
3. Klik titik-titik yang sudah kita buat tadi. Seperti gambar dibawah ini!



Diberikan contoh juga terkait fungsi persamaan kuadrat. Masukkan fungsi, ketiklah $f(x) = 2x^2 + 5x + 1$ lalu enter. Grafik yang dihasilkan adalah sebagai berikut:



Selanjutnya peserta langsung mempraktikkannya, mereka terlihat serius mencoba- coba beberapa menu toolbar yang ada dengan dipandu oleh narasumber dan dibantu pendampingan secara individu oleh mahasiswa, seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4.4 Peserta menggambar Segitiga

Mereka membuat gambar pada ruang dimensi dua, salah satunya adalah segitiga, dengan membuat titik yang berbeda beda. Mereka sangat antusias membuat gambar dengan lebih mudah seperti hasil wawancara berikut yang dilakukan dengan salah satu peserta saat mereka mengerjakan

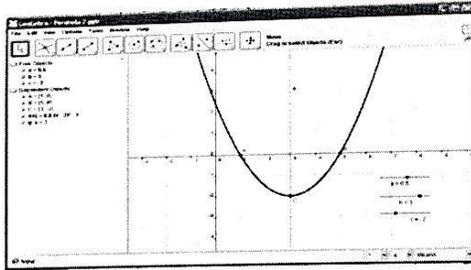
P : Bagaimana pendapat kamu membuat gambar dengan menggunakan GeoGebra?

S1 : Lebih mudah bu?

P : Mudahnya di mana?

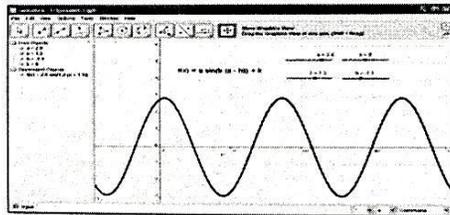
S1 : Mudahnya kita hanya tinggal masukkan titik-titiknya langsung diketahui luas bangun yang dibuat. Dan gambarnya pasti tepat ukurannya.

Pemateri juga menyampaikan bahwa beberapa pemanfaatan program *GeoGebra*, yakni untuk mengeksplorasi parabola, grafik fungsi sinus, mengilustrasikan penyelesaian masalah, karakteristik dua lingkaran yang berpotongan, dan pengenalan konsep integral. *GeoGebra* juga dapat digunakan untuk mengeksplorasi karakteristik parabola dengan persamaan $f(x) = a(x-b)^2 + c$. Dalam hal ini, *a*, *b*, dan *c* adalah parameter yang nilainya belum tertentu. Dengan memanfaatkan fasilitas atau *tool slider* di *GeoGebra*, dapat dieksplorasi karakteristik parabola tersebut dengan mengubah parameter-parameter tersebut. Kepada peserta ditanyakan bagaimana bentuk parabola jika *a* bernilai positif? Bagaimana jika *a* bernilai negatif? Dan juga ditanyakan kepada peserta bagaimana jika *b* bernilai berubah, bagaimana jika *b* bernilai 0, dan sebagainya. Peserta merasa kebingungan dengan pertanyaan yang diajukan. Dengan pertanyaan itu para peserta dapat mengkonstruksi pemahamannya mengenai karakteristik parabola. Dengan memberikan ilustrasi seperti berikut.



Gambar 4.5. Parabola

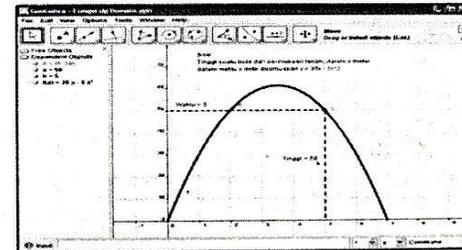
Disampaikan pula bahwa *GeoGebra* dapat dimanfaatkan untuk mengeksplorasi karakteristik grafik fungsi sinus $f(x) = a \sin b(x - h) + k$. Dengan fasilitas *slider*, dapat dieksplorasi karakteristik grafik ini, yakni dengan mengubah nilai-nilai a , b , h , dan k pada persamaan grafik fungsi tersebut.



Gambar 4.6. Grafik Fungsi Sinus

Pada saat itu peserta menyampaikan bahwa materi SD tidak sampai pada materi tersebut, langsung dijawab oleh pemateri bahwa yang ditunjukkan ini adalah materi tambahan buat peserta. Karena materi saat itu adalah pengenalan dengan menu yang ada dalam *GeoGebra*. Disampaikan pula bahwa *GeoGebra* juga dapat dimanfaatkan untuk mengilustrasikan konteks/situasi sebagai berikut.

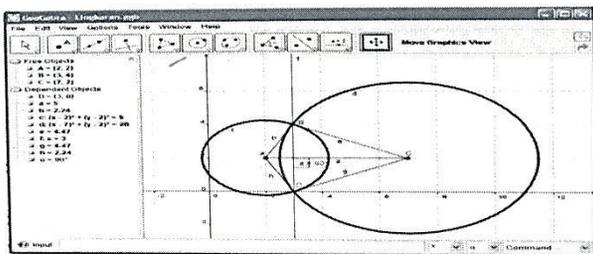
Misalkan tinggi suatu bola dari permukaan tanah dalam y meter dalam waktu x detik dirumuskan dengan $y = 35x - 5x^2$. Dengan fasilitas *slider*, dapat divisualisasikan hubungan antara waktu dan ketinggian bola dari tanah. Berdasarkan visualisasi tersebut, kepada peserta ditanyakan kapan bola mencapai puncak, kapan bola sampai tanah kembali, dan sebagainya. Setelah memperhatikan ilustrasi tersebut, secara analitis atau formal, peserta dibimbing untuk menyelesaikan masalah terkait situasi tersebut, misalnya dengan menentukan titik puncak bola atau saat bola kembali ke tanah, seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4.7. Ilustrasi Grafik Fungsi Kuadrat

Disampaikan pula bahwa *GeoGebra* dapat pula digunakan untuk mengilustrasikan karakteristik dua lingkaran yang berpotongan. Karena materi lingkaran pasti di sampaikan ditingkat sekolah dasar. 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, peserta diajak untuk membuktikan secara formal karakteristik tersebut. Pembuktian tersebut menggunakan definisi layang-layang. Pada gambar dapat ditunjukkan bahwa ABCD adalah layang-layang.

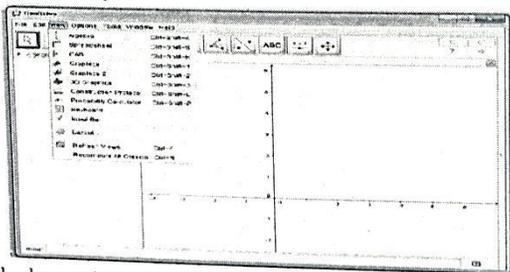
Salah satu sifat layang-layang adalah diagonal-diagonalnya berpotongan tegak lurus. Hal ini telah membuktikan bahwa garis yang melalui titik-titik potong kedua lingkaran tersebut, yang melalui salah satu diagonal layang-layang tersebut, tegak lurus dengan garis yang menghubungkan titik-titik pusat kedua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



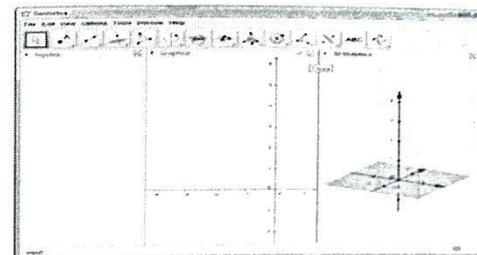
Gambar 4.8. Ilustrasi Sifat Dua Lingkaran yang Berpotongan

Dijelaskan juga bagaimana menggambar geometri ruang kubus,

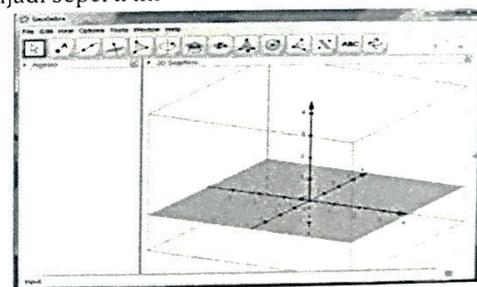
1. Buka *GeoGebra*, tampilkan 3D Graphics dengan klik “view”, pilih “3D Graphics”



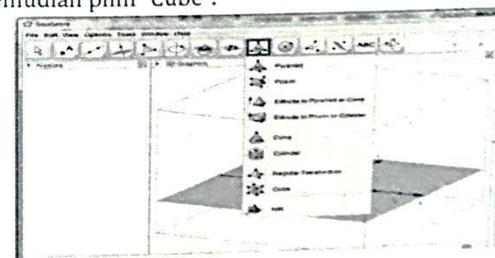
2. Jika hanya ingin menampilkan 3D Graphics, klik tanda silang pada tab Graphics.



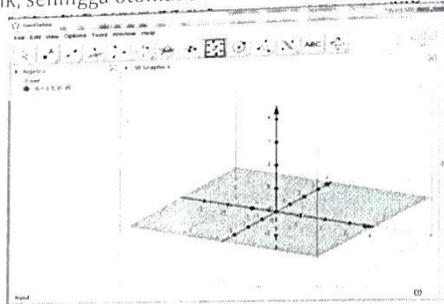
3. Setelah mengklik tanda silang tersebut, tampilan akan menjadi seperti ini



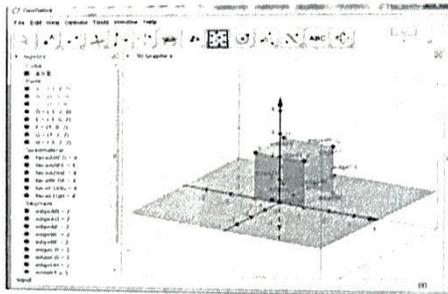
4. Untuk memulai membuat kubus, klik gambar piramida, kemudian pilih “Cube”.



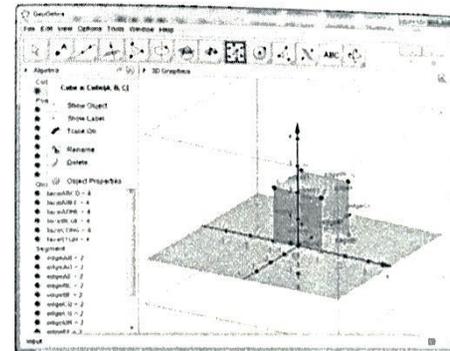
5. Buat titik sembarang pada bagian yang memunculkan grafik, sehingga otomatis akan berbentuk kubus.



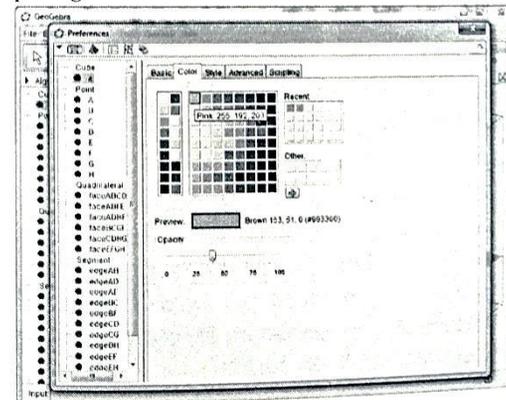
6. Setelah memilih dua titik, otomatis akan terbentuk kubus



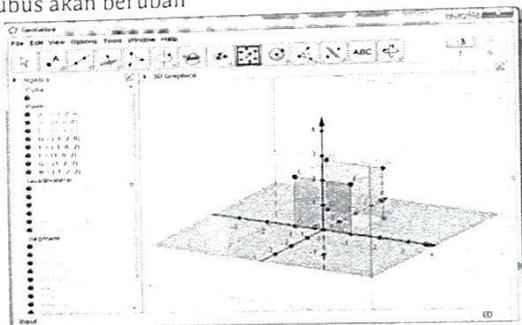
7. Selanjutnya jika ingin mengubah warna dari kubus, klik kanan di kiri atas, bawah tulisan Cube, pilih Objek Properties.



8. Setelah mengklik object properties akan muncul jendela seperti gambar dibawah ini



9. Pilih warna yang diinginkan kemudian otomatis warna kubus akan berubah



Dengan *GeoGebra* kemampuan pemecahan masalah siswa lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak menggunakan *GeoGebra* (Nurfadilah & Suhendar, 2018). Bahkan dengan media berbantuan komputer juga bisa meningkatkan hasil belajar siswa untuk mata pelajaran yang lain diantaranya bidang Ilmu pengetahuan Sosial. Keberadaan komputer bisa menjadi alat bantu belajar sekaligus bisa menjadi sumber belajar yang bisa membantu guru dan siswa dalam menyalurkan dan menerima materi pembelajaran agar lebih optimal (Musfiqon, 2012).

GeoGebra menyediakan beberapa tool yang dapat dimanfaatkan sebagai padanan dalam membuat konstruksi geometri. Sebagai contoh, di dunia nyata kita menggunakan peralatan yang sifatnya fisik seperti pensil, penggaris dan jangka, sedangkan dalam *GeoGebra* kita dapat memanfaatkan beberapa tool yang fungsinya dapat disejajarkan dengan fungsi ketiga alat tersebut (Hidayatullah & Karim, 2016).

C. Pemecahan Masalah Dengan Menggunakan *GeoGebra*

Pemecahan masalah masalah (*problem solving*) merupakan point penting dalam matematika. Selain fitur-fitur *GeoGebra* yang sudah disebutkan di atas, fitur lain yang sangat penting dari *GeoGebra* adalah kemudahan dalam menggunakannya terutama dalam pemecahan masalah. Selain memenuhi persyaratan pedagogik yang baik bagi pembelajaran matematika, *GeoGebra* juga dirancang sedemikian rupa sehingga mudah digunakan guru yang pada umumnya tidak menguasai pengetahuan pemrograman komputer yang memadai. Dengan fitur ini.

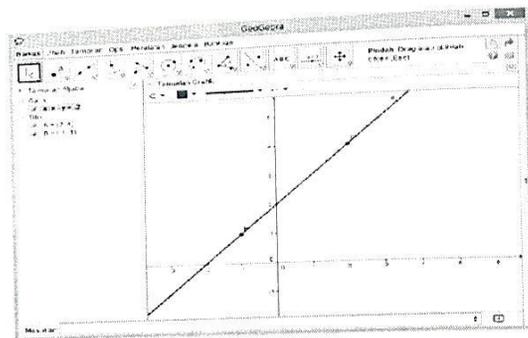
GeoGebra akan sangat mudah digunakan guru. Guru tidak perlu khawatir sulit beradaptasi dengan software satu ini. Beberapa masalah disajikan oleh pemateri diantara:

- Menentukan Persamaan Garis Lurus : Tentukan persamaan garis yang melalui titik A(2, 4) dan B(-1, 1)

Penyelesaian dengan *GeoGebra*

- Pada algebra view masukan, ketik A=(2,4) lalu enter, ketik B=(-1,1) lalu enter, ketik garis [A,B] lalu enter.
- Maka akan terbentuklah garis dan sekaligus persamaannya pada jendela samping kiri grafik, persamaan garis tersebut adalah $x - y = -2 ; x - y + 2 = 0$.

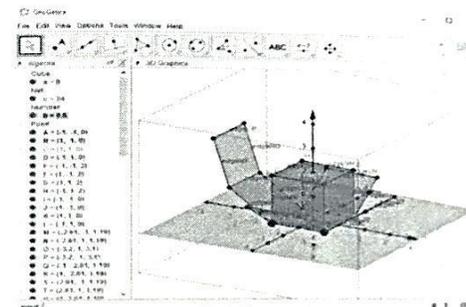
Jika mengikuti dengan benar maka tampilannya akan seperti berikut.



Gambar 4.9. Persamaan Garis Lurus Melalui Dua Buah Titik

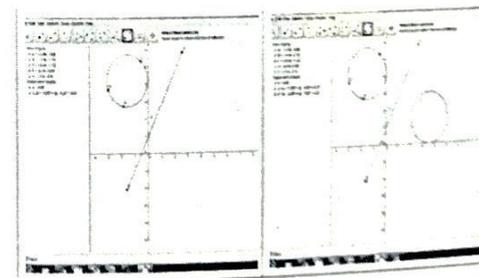
- Menggambar bangun pada ruang dimensi tiga, narasumber menyampaikan masalah pertama tentang bagaimana membuat jarring jarring kubus, dengan memandu langkah-langkah mengkonstruksi yang dipraktekan oleh peserta. Yaitu
 - Membuat titik A dengan koordinat $(-1,-1,0)$
 - Membuat titik B dengan koordinat $(1,-1,0)$
 - Membuat kubus a dengan salah satu rusuknya AB (Cube[A,B])
 - Membuat slider b dengan nilai minimum 0 dan nilai maksimum 1 (Slider[0,1])
 - Membuat jaring-jaring kubus (Net [a,b])

Perintah Cube [A,B] dan Net [a,b] maka label dari rusuk-rusuk kubus akan otomatis terlihat.



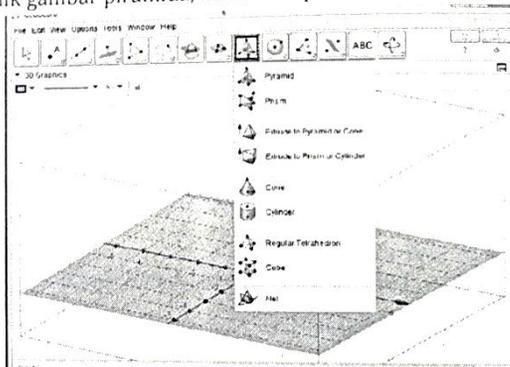
Gambar 4.10 Rusuk-Rusuk Kubus

- Merefleksikan objek terhadap sebuah garis sumbu Penyelesaian
- Membuat lingkaran pada jendela *GeoGebra* melalui *circle through three points*.
- Menggambar segment O untuk merefleksikan lingkaran k melalui *segment between two point*.
- Untuk mencerminkan lingkaran k pilih *reflect object about line* dan klik lingkaran k elanjutnya klik *segment*.

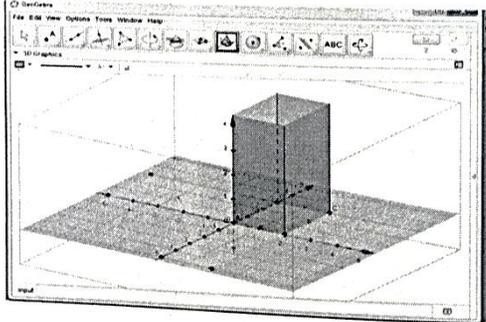


Gambar 4.11. Merefleksikan Lingkaran K Terhadap Garis O

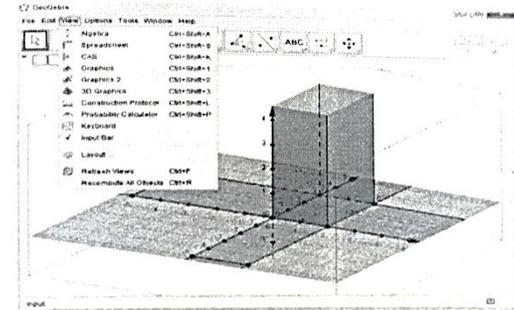
- Bagaimana membuat jaring-jaring balok, dengan cara yang sama seperti membuat jaring jaring kubus, yakni
- Klik gambar piramida, kemudian pilih "Net".



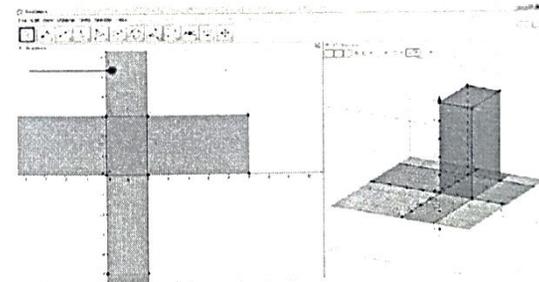
- Kemudian klik pada bangun balok, maka hasilnya akan seperti yang dibawah ini



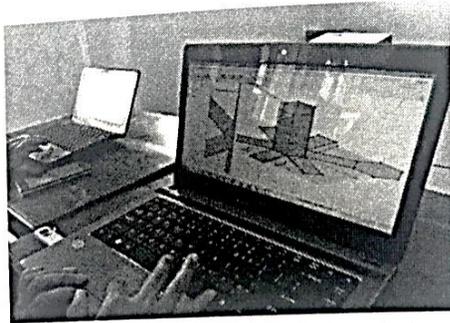
- Kemudian untuk menampilkan bentuk jaring jaring balok lebih jelas pada bidang dimensi dua, klik "view" kemudian pilih "Graphics"



Otomatis tampilannya akan berubah seperti yang dibawah ini

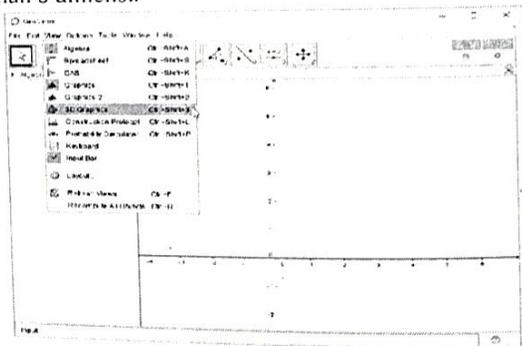


Setelah dicontohkan menyelesaikan masalah matematika dengan mengaplikasikan *GeoGebra* dalam membuat jaring-jaring bangun ruang dimensi dua dan tiga, kemudian peserta mempraktekan sesuai dengan kreativitas mereka, seperti gambar berikut.

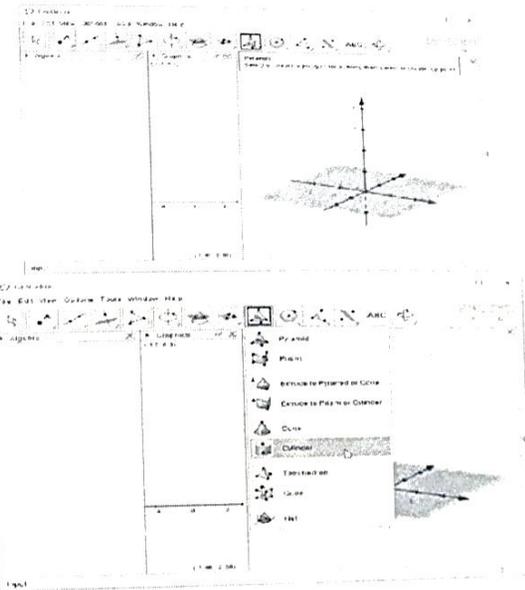


Gambar 4.12. Praktik Membuat Jaring- Jaring

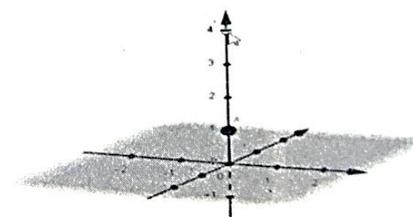
- 5. Peserta diberi tugas untuk membuat tabung, mereka menyelesaikan masalah tersebut dengan cara berikut.
 - Membuka menu View pilih 3D Graphics untuk menampilkan tampilan 3 dimensi.



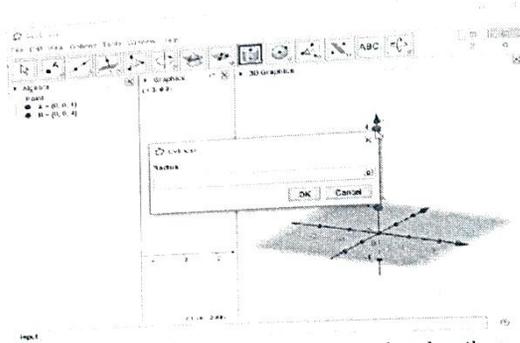
- Klik icon Pyramid kemudian memilih Cylinder



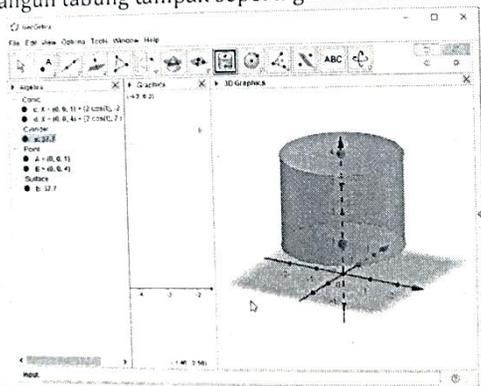
- Membuat titik pusat bidang alas dan titik pusat bagian tutup tabung.



- Setelah itu muncul kotak dialog Cylinder serta memasukkan jari-jari pada tabung, lalu klik OK



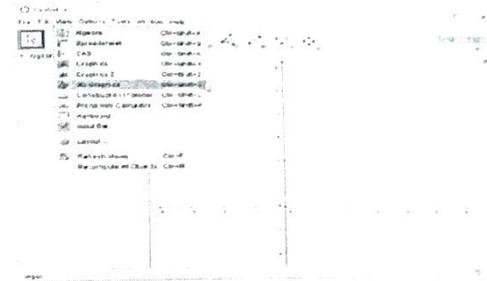
➤ Hasil bangun tabung tampak seperti gambar berikut.



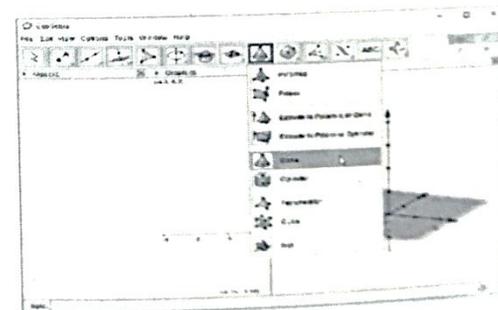
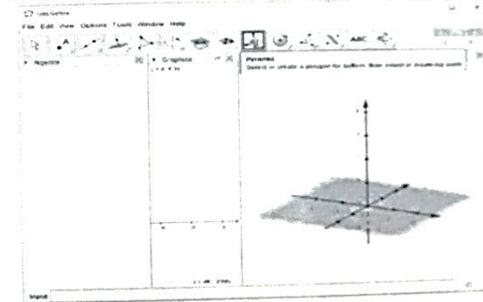
➤ Akhirnya tabung dengan ketinggian dan jari-jari alas dan tutupnya telah selesai dibuat.

6. Buatlah sebuah kerucut dengan *GeoGebra*

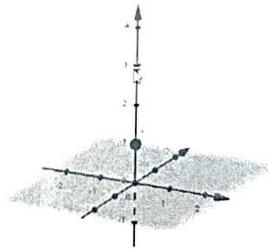
➤ Klik menu View pilih 3D Graphics untuk menampilkan tampilan 3 dimensi.



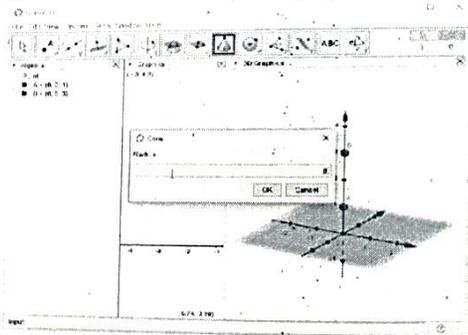
➤ Kemudian klik icon Pyramid kemudian pilih Cone.



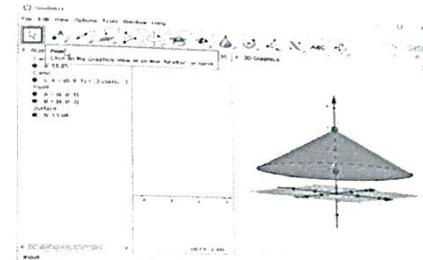
➤ Membuat titik pusat bidang alas dan titik puncak kerucut.



- Setelah itu muncul kotak dialog Cone untuk memasukkan nilai radius sebagai panjang jari-jari bidang alas yaitu lingkaran, lalu klik OK



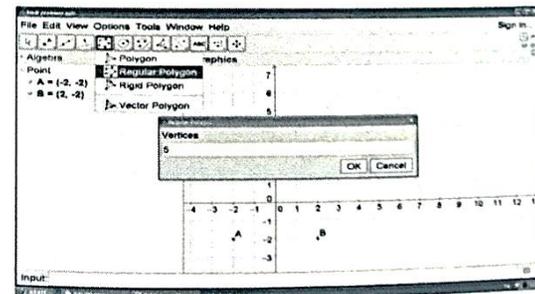
- Hasil bangun kerucut akan tampak seperti gambar berikut.

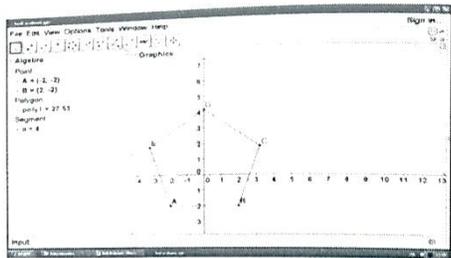


- Maka kerucut dengan jari-jari alas dan serta tinggi yang sesuai dengan keinginan telah selesai dibuat.

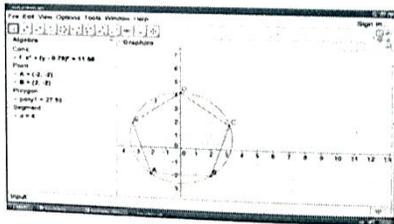
Selanjutnya sebelum menutup pemaparan materi dalam membuat bangun ruang tiga dimensi, diberikan masalah ke 5 cara bagaimana membuat piramida, dengan langkah berikut.

7. Buka aplikasi *GeoGebra*, buatlah piramida dengan tampilkan sumbu koordinat dan kisi-kisinya dengan klik kanan, klik *Axes* dan klik *Grid*.
- Pertama mereka Klik *Regular Polygon*, setelah itu membuat dua buah titik, sehingga muncul titik-titik segi-n beraturan dan merubah titiknya menjadi 5 lalu klik OK.

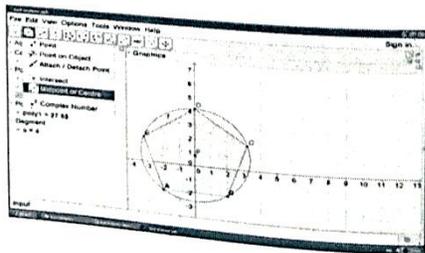




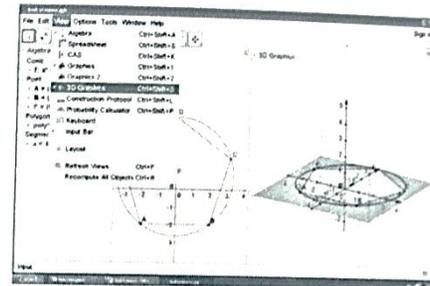
- Lalu membuat lingkaran yang melalui 3 titik. Klik *Circle Through 3 Points*, klik titik A, B, dan C. Maka muncullah hasil berikut.



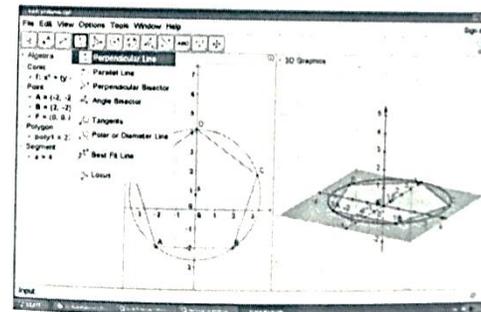
- Setelah itu membuat titik pusat lingkaran. Caranya klik *Midpoint or Centre*, lalu klik di garis lingkaran yang melalui objek segi 5 tersebut, hasilnya berupa titik F sebagai berikut.



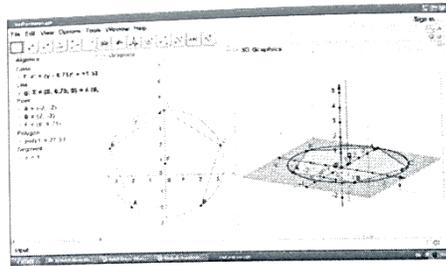
- Selanjutnya membuka tampilan untuk grafik 3 dimensi. Caranya klik *View* dan klik *3D Graphics*. Hasilnya sebagai berikut.



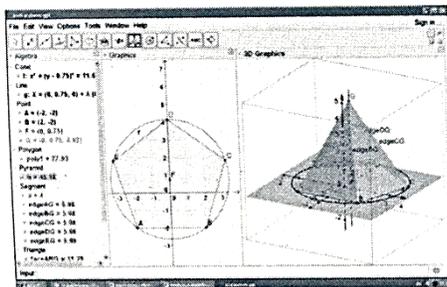
- Kemudian membuat tinggi piramid. Caranya dengan mengklik *Perpendicular Line* lalu klik alas segilima pada 3 dimensi lalu klik titik pusat (titik F).



- Sehingga hasilnya sebagai berikut.



- Setelah itu kita buat titik baru di garis tinggi piramid, caranya klik tool *Point*, klik di garis tinggi, diperoleh titik G.
- Kemudian kita klik *Pyramid* setelah itu kita tarik dari titik G ke alas segi 5 lalu akan muncul gambar di bawah ini.



Dalam membuat jaring-jaring dengan *GeoGebra* banyak peserta yang banyak kebingungan, karena merasa kesulitan. Namun mereka terus mencoba dengan bimbingan secara individu oleh narasumber. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lavicza (Hohenwarter et al., 2008) sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *GeoGebra* dapat mendorong proses penemuan dan eksperimentasi siswa di kelas. Fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis. Penelitian yang identik juga dilakukan tentang Keefektifan Media Komputer

dalam Meningkatkan Penguasaan Kimia siswa sekolah Menengah Kejuruan Pada Pengajaran Materi dan Perubahannya dengan menggunakan analisis uji beda mean menyimpulkan bahwa pengajaran Kimia Materi dan Perubahannya.

Pada akhir kegiatan pelatihan diberikan angket tanggapan peserta terhadap pelaksanaan pelatihan. Angket terdiri dari 10 item pernyataan terkait dengan a) Isi Materi yang terdiri dari 4 pernyataan yaitu 1) Materi terorganisasi dengan baik dan mudah dimengerti; 2) Materi sangat relevan dan telah sesuai dengan yang saya harapkan; 3) Materi sudah mencukupi bagi saya untuk mampu menyelesaikan masalah matematika dengan *GeoGebra*; 4) Dengan materi ini akan memudahkan saya memberikan pemahaman kepada murid dalam menyelesaikan masalah aljabar dan geometri. selanjutnya b) Penyampaian/Pemaparan Materi yang terdiri dari 3 pernyataan yaitu 1) Pemateri sangat memahami materi yang dipresentasikan; 2) Alokasi waktu penyampaian materi mencukupi; 3) Pemateri mempresentasikan isi materi dengan baik; mudah dimengerti dan diimplementasikan, dan terakhir c) Diskusi/Tanya-Jawab yang terdiri dari 3 pernyataan juga, yaitu 1) Alokasi waktu untuk diskusi mencukupi untuk menambah/memperkuat pemahaman saya; 2) Pemateri memberikan jawaban terhadap pertanyaan peserta dengan baik; 3) Secara keseluruhan diskusi/tanya-jawab telah sangat membantu meningkatkan pemahaman peserta. Dengan menggunakan skala likert dengan 4 pilihan jawaban yaitu Sangat Setuju (skor 4), Setuju (skor 3), Kurang Setuju (skor 2), dan Tidak Setuju (skor 1).

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata skor tanggapan sebagai berikut.

Tabel 4.1. Skor Angket Peserta

Subjek	Skor	Persentase Penilaian
S1	35	87.5%
S2	34	85.0%
S3	36	90.0%
S4	36	90.0%
S5	34	85.0%
S6	34	85.0%
S7	36	90.0%
S8	34	85.0%
S9	34	85.0%
S10	35	87.5%
S11	35	87.5%
Rata-rata		87.0%

Dari tabel 4.1 di atas diketahui bahwa persentase penilaian masing-masing peserta berada pada persentase 76 - 100% dengan kategori sangat baik dengan demikian rata-rata persentase penilain juga berada pada interval yang sama yaitu dengan nilai adalah 0,87 atau 87% kategori sangat baik. Maknanya bahwa seluruh materi materi yang disampaikan terorganisir dengan baik, mudah dimengerti, materi sangat relevan sesuai dengan harapan peserta, materi juga sudah memberikan pemahaman peserta dalam menyelesaikan masalah matematika dengan *GeoGebra* sehingga bisa mempermudah

peserta dalam memberikan pemahaman kepada peserta didiknya dalam menyelesaikan masalah aljabar dan geometri.

Dalam segi penyampaian diketahui bahwa pemateri sangat memahami materi yang dipresentasikan, serta mempresentasikan dengan baik mudah dimengerti juga diimplementasikan untuk alokasi waktu penyampaian mencukupi, sedangkan waktu untuk diskusi juga mencukupi dalam memperkuat pemahaman peserta, pemateri dalam menjawab pertanyaan juga sangat baik dan lugas, secara keseluruhan Tanya jawab telah membantu meningkatkan pemahaman peserta. Secara lisan mereka menyampaikan besarnya manfaat nyata yang mereka peroleh dari kegiatan pelatihan semacam ini dan berharap tetap dilibatkan pada kegiatan sejenis pada masa yang akan datang dengan waktu yang lebih lama.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan paparan hasil dan pembahasan di atas, menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berjalan lancar dan berhasil mencapai luaran yang ditargetkan, yakni telah terjadi peningkatan kemampuan guru dalam menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer dengan *software GeoGebra* untuk menyelesaikan masalah matematika terutama aljabar dan geometri baik dimensi dua ataupun tiga serta mengkonstruksi representasi visual matematika yang dibutuhkan dalam penyusunan bahan ajar di tingkat sekolah dasar kelas tinggi.

Terkait tanggapan guru terhadap pelaksanaan kegiatan ini adalah rata-rata skor tanggapan adalah 0,87 atau 87% yang berada pada kategori sangat baik. Artinya bahwa seluruh materi materi yang disampaikan terorganisir dengan baik, mudah dimengerti, materi sangat relevan sesuai dengan harapan peserta, materi juga sudah memberikan pemahaman peserta dalam menyelesaikan masalah matematika dengan *GeoGebra* sehingga bisa mempermudah peserta dalam memberikan pemahaman kepada peserta didiknya dalam menyelesaikan masalah aljabar dan geometri.

Dalam segi penyampaian diketahui bahwa pemateri sangat memahami materi yang dipresentasikan, serta mempresentasikan dengan baik mudah dimengerti juga diimplementasikan untuk alokasi waktu penyampaian

mencukupi, sedangkan waktu untuk diskusi juga mencukupi dalam memperkuat pemahaman peserta, pemateri dalam menjawab pertanyaan juga sangat baik dan lugas, secara keseluruhan Tanya jawab telah membantu meningkatkan pemahaman peserta. Secara lisan mereka menyampaikan besarnya manfaat nyata yang mereka peroleh dari kegiatan pelatihan semacam ini dan berharap tetap dilibatkan pada kegiatan sejenis pada masa yang akan datang dengan waktu yang lebih lama.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini telah mampu meningkatkan khususnya kompetensi profesional guru matematika tingkat sekolah dasar Al Irsyad Al Islamiyyah di Tulungagung berkaitan dengan kemampuan penggunaan media pembelajaran berbasis komputer/TIK dalam pembelajaran matematika sehingga konsep matematika lebih mudah tersampaikan dan kemampuan pemecahan masalah siswa juga lebih meningkat yang signifikan.

B. Rekomendasi

Dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini tidak terlepas dari faktor-faktor pendukung dan penghambat keterlaksanaan kegiatan. Faktor yang mendukung keterlaksanaan kegiatan ini adalah semangat para guru yang sangat tinggi dalam mengikuti kegiatan dan juga semangat pengabdian tim dalam memberikan materi pelatihan. Terlepas dari faktor pendukung tersebut, terdapat faktor penghambat yang dapat dijadikan evaluasi untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat di periode yang akan datang yaitu faktor waktu yang sangat terbatas, kendala ini dapat diatasi dengan penggunaan alokasi waktu yang efisien dan efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Djamarah, S & Zain, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ekawati, A. (2016). Penggunaan Software Geogebra dan Microsoft Mathematic dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 148–153. Retrieved from <http://mathdidactic.stkipbjm.ac.id/index.php/math/article/download/43/37%0A%0A>
- Harold F. O'Neil, J. and R. S. B. (1997). *Differential Effects of Question Formats in Math Assessment on Metacognition and Affect*. Los Angeles: The Regents of the University of California.
- Hidayatullah, M. T & Karim, A. (2016). *Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Untuk Pembelajaran Matematika (Lanjutan)*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. (2008). Teaching and Learning Calculus with Free Dynamic Mathematics Software GeoGebra. *Research and Development in the Teaching Ang Learning of Calculus, TSG 16*(September 2016), 1–9.
- Krulik, S & Rudnick, J. A. (1995). *The New Source Book for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston: Temple University.
- Moursund, D. D. (2006). Brief Introduction to Educational Implications of Artificial Intelligence. *Univ of Oregon*, (January 2003), 1–75. <https://doi.org/10.1039/b909611f>

- Musfiqon. (2012). *Pengembangan Media dan Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya.
- Nakin, J.-B. N. (2003). Creativity and Divergent Thinking in Geoetry Education, (November).
- Nugroho, A. G. (2019). Eksperimentasi Penggunaan Media Komputer Dalam Pembelajaran Matematika Pada Pokok Bahasan Logaritma DiTinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas X SMA Kota Surakarta, (April 2017), 0–19. <https://doi.org/10.18592/jpm.v1i1.120>
- Nurfadilah, U., & Suhendar, U. (2018). Pengaruh Penggunaan Geogebra Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 99–107.
- Polya George. (1981). G . Pólya , How to Solve It, 8097.
- Sholihah, U., & Asyhar, B. (2018). The Student ' s Visual Thinking Profile in Solving Mathematics Problems, (June). <https://doi.org/10.2991/incomed-17.2018.16>
- Smaldino, S. E., & Lowther, D. L. (2015). *Instructional Technology and Media for Learning*.
- Suherman, E. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UPI.
- Umar. (2014). Media Pendidikan. *Jurnal Tarbiyah Vol. 11 Nomor 1 Edisi Januari- Juli, 11*, 131–144.
- Waluyo, M. (2016). *Penggunaan Software Geogebra Pada Materi Persamaan Garis (Pelatihan Untuk Guru-Guru Smp Muhammadiyah Sukoharjo)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta: ISBN: 978-602-361-045-7.

BIODATA PENULIS



Ummu Sholihah dilahirkan di Kabupaten Gresik, tanggal 22 Agustus 1980, anak dari pasangan Moh. Ghufroon dan Khomsiyatun. Tamat SD tahun 1992. Tamat MTs tahun 1996 serta di SMU Muhammadiyah 1 Gresik, tamat tahun 1999. Pendidikan berikutnya S1 di FKIP Pendidikan Matematika UMM Malang (2003) dan S2 Jurusan Matematika UGM Yogyakarta (2006) dan S3 Pendidikan Matematika UM Malang (2019).

Buku yang telah diterbitkan yaitu: Pengaruh bentuk umpan Balik dan gaya kognitif terhadap Minat pada Mata kuliah Statistik Matematika, Matematika Realistika, Perjuangan Memberdayakan Masyarakat Catatan Dosen IAIN Tulungagung, dan beberapa artikel dalam jurnal nasional maupun internasional yang terkait dengan matematika.