
GEOGEBRA SEBAGAI MEDIA VISUALISASI KONSEP MATEMATIKA DIMENSI 3

Isnaeni Umi Machromah

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Tromol Pos 1 Surakarta
Email: isnaeniumi@ums.ac.id

ABSTRAK

Matematika masih dianggap momok bagi sebagian siswa. Karakter matematika yang abstrak menjadikannya sulit diterima bagi siswa dengan kemampuan berpikir konkret. Guru juga masih mengalami kesulitan dalam mengajarkan pemahaman konsep kepada siswa sehingga masih terdapat guru yang hanya mengenalkan rumus matematika kepada siswa. Untuk menjembatani sifat matematika yang abstrak dan kemampuan berpikir siswa yang konkret, maka dibutuhkan suatu media yang dapat merepresentasikan dan memvisualisasikan konsep matematika. Salah satu media yang dapat digunakan yaitu media pembelajaran dengan software GeoGebra. Software GeoGebra merupakan software matematika yang memuat aplikasi geometri dan aljabar. Software ini dapat membantu guru untuk memvisualisasikan objek-objek geometri sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran dan memudahkan guru dalam membuat soal yang memuat gambar geometri maupun kurva fungsi. Namun, masih kurangnya kesempatan guru untuk mengikuti pelatihan penggunaan software Geogebra mengakibatkan kurang terampilnya guru dalam penggunaan software ini. Dengan adanya pelatihan penggunaan GeoGebra bagi guru matematika di Kabupaten Sragen ini yaitu diharapkan guru-guru dapat berkreasi dan berinovasi untuk merancang media pembelajaran dengan GeoGebra sehingga pembelajaran dapat menarik dan bermakna.

Kata Kunci : Dimensi 3, GeoGebra, Matematika Sekolah.

ABSTRACT

Majority students both in junior and senior high school still have assumption that mathematics is very difficult and scary. The abstract characteristic of mathematics may make students receive hard for their concrete thinking. Besides, some teachers also had any difficulties to teach concept understanding for student then they only transferred a formula directly. Therefore, to make link between abstract concept of mathematics and concrete thinking of students, teachers need learning media that could represent and visualize mathematics concept. One of them is learning media with GeoGebra Software. This mathematics software consists of geometry and algebra application. Moreover, this software could help teacher to visualize the geometry objects as well as to draw the geometry objects in mathematics problems or questions. There is, however, lack of opportunity for teachers joining workshop of the use of GeoGebra for learning mathematics. Thus, many teachers less skilled to use and operate GeoGebra in learning. Based on that situation, this workshop for mathematics teachers in Sragen was essential. Hopefully, teachers could make creation and innovations to design learning media by using GeoGebra then it become interesting and meaningful.

Keywords : Dimension 3, GeoGebra, Mathematics School.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat saat ini menuntut penyesuaian perkembangan di bidang-bidang yang lain. Pembelajaran matematika juga harus berkembang

menyesuaikan kemajuan IPTEK. Saat ini, sudah cukup banyak guru-guru yang memanfaatkan perkembangan teknologi dalam pembelajaran, salah satunya adalah penggunaan media presentasi dengan

Microsoft Power Point. Berdasarkan hasil wawancara, guru matematika di Kabupaten Sragen belum semuanya memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada. Beberapa guru memanfaatkan Microsoft Power Point dalam pembelajaran dan Microsoft Word dalam pembuatan soal termasuk gambar geometri dan grafik fungsi. Namun, guru belum memanfaatkan *software* matematika secara optimal, bahkan ada yang belum mengenal *software-software* matematika yang sering digunakan dalam pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan masih kurangnya kesempatan guru dalam mengikuti kegiatan pelatihan / workshop penggunaan *software* matematika.

Dalam pembelajaran matematika, salah satu kemampuan penting yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa adalah kemampuan pemahaman konsep. Kemampuan pemahaman konsep merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki siswa untuk memahami matematika dan mencapai kemampuan tingkat tinggi selanjutnya. Menurut Duffin & Simpson (2000), pemahaman konsep merupakan kemampuan siswa untuk: (1) menjelaskan konsep, yaitu siswa dapat menjelaskan kembali apa yang telah dipelajari, (2) menggunakan konsep pada berbagai situasi berbeda, serta (3) mengembangkan beberapa akibat dari adanya suatu konsep, atau dapat dikatan sebagai penerapan dari satu konsep yang telah diterima siswa. Konsep matematika tidaklah mudah diajarkan kepada siswa yang masih memiliki dominasi kemampuan berpikir konkret, sedangkan matematika memiliki sifat abstrak. Berdasarkan data Ujian Nasional SMP dan SMA di Kabupaten Sragen, daya serap siswa pada materi geometri menunjukkan nilai yang belum optimal. Pada tingkat SMP di Kabupaten Sragen diperoleh daya serap 39,48% yang lebih rendah dibandingkan dengan data nasional yang mencapai 47,19%. Pada tingkat SMA diperoleh daya serap 39,86% yang lebih rendah dibandingkan dengan data matematika. (2) belum optimalnya penggunaan media dengan memanfaatkan

nasional yang mencapai 48,78%. Kurangnya pemahaman konsep pada materi geometri tersebut dapat disebabkan banyak faktor, salah satunya adalah penggunaan media pembelajaran yang dapat memudahkan siswa memahami materi matematika yang abstrak. Hasil wawancara dengan guru matematika di Kabupaten Sragen memaparkan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam pembelajaran matematika memang belum optimal, terutama media yang memanfaatkan teknologi informasi.

Media pembelajaran memiliki peranan penting dalam pembelajaran matematika. Salah satunya menjembatani kemampuan konkret siswa dengan matematika yang bersifat abstrak. Terdapat berbagai jenis media pembelajaran matematika mulai dari alat peraga manipulatif, CD pembelajaran, hingga media yang memanfaatkan *software*. Media pembelajaran yang memanfaatkan *software* dapat memvisualisasikan objek-objek matematika lebih tepat. Keterbatasan guru dalam mengikuti kegiatan pelatihan / workshop penggunaan *software* matematika dan masih belum optimalnya penggunaan media dalam pembelajaran mengakibatkan kemampuan guru dalam memanfaatkan *software* matematika dalam pembelajaran tidak optimal.

Berdasarkan paparan analisis situasi, masalah yang ada pada mitra yaitu pencapaian daya serap materi geometri, khususnya dimensi 3 masih belum optimal dan masih di bawah rata-rata daya serap di tingkat nasional, serta hasil wawancara dengan guru disimpulkan bahwa penggunaan media peraga dalam matematika masih rendah dan belum ada guru yang menggunakan *software* GeoGebra . Dengan demikian, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang ada dalam pembelajaran matematika di Kabupaten Sragen terkait penggunaan media pembelajaran yang memanfaatkan *software* matematika. (1) Keterbatasan guru dalam mengikuti kegiatan pelatihan dan workshop tentang *software software* matematika dalam pembelajaran. (3) kurangnya pemahaman dan

kemampuan guru dalam penggunaan *software* matematika.

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang telah dipaparkan, solusi yang ditawarkan bagi guru agar dapat membuat media pembelajaran, bahan ajar, maupun instrumen penilaian yang memuat gambar-gambar geometri maupun grafik fungsi adalah dengan penggunaan *software* GeoGebra. *Software* GeoGebra merupakan salah satu *software* yang digunakan dalam bidang matematika yang memuat geometri dan aljabar. *Software* ini sudah banyak digunakan dalam pembelajaran matematika karena dapat memvisualisasikan objek-objek geometri. Selain itu, dalam *software* ini memudahkan guru dalam membuat instrumen soal yang memuat gambar-gambar geometri dan persamaan kurva. Berdasar penelitian yang dilakukan oleh Daher & Baya'a (2015), aktivitas penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran dapat meningkatkan

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui empat tahapan, yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan evaluasi, serta refleksi. Kegiatan perencanaan dilakukan dengan penyusunan program pengabdian, sosialisasi program, dan penyusunan modul pelatihan. Tahap tindakan, yaitu tahap pelaksanaan program pengabdian. Pelaksanaan kegiatan diawali dengan pengenalan *software* GeoGebra pada tampilan 3D, penggunaan GeoGebra dalam membuat jaring-jaring kubus, penggunaan GeoGebra dalam menentukan jarak titik ke bidang, dan latihan penggunaan GeoGebra dalam materi dimensi 3. Tahap observasi dan refleksi dilakukan dengan melihat proses dan hasil dari pelatihan yang diberikan pada peserta, serta mengamati kendala-kendala yang dirasakan peserta dalam pelatihan. Tahap refleksi dilakukan dengan menganalisis respon peserta terhadap pelatihan yang

Dalam kegiatan pelatihan penggunaan *software* GeoGebra, terdapat lima materi utama yang disusun, yaitu terkait pengenalan *software* GeoGebra,

kemampuan high order thinking skills (HOTS) siswa. Oleh karena itu, pelatihan penggunaan *software* GeoGebra ini dirasa penting bagi guru matematika SMP dan SMA.

Pelatihan penggunaan *software* GeoGebra ini bertujuan untuk mengenalkan GeoGebra dan memberikan pelatihan penggunaannya terutama pada materi dimensi 3. Melalui pelatihan ini, diharapkan guru-guru dapat berkreasi dan berinovasi untuk merancang media pembelajaran dengan GeoGebra sehingga pembelajaran dapat menarik dan bermakna. Pelatihan ini akan dilakukan dengan tahapan pengenalan *software* GeoGebra berupa pengenalan menu-menu dan tools yang digunakan dalam pembuatan gambar, selanjutnya pembuatan suatu objek materi dimensi 3 dan memberikan penugasan untuk mengeksplorasi penggunaan *software* GeoGebra.

telah dilakukan, yaitu dengan metode angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui empat tahapan, yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan evaluasi, serta refleksi.

Perencanaan

Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan proses penyusunan proposal, sinkronisasi kegiatan oleh tim pelaksana, penyusunan rencana kegiatan, dan penentuan tempat pelaksanaan pengabdian masyarakat di Kabupaten Sragen. Tim pelaksana kegiatan terdiri dari lima dosen Prodi Pendidikan Matematika beserta mahasiswa yang tergabung dalam tim pengabdian, serta pihak sekolah mitra. Sosialisasi kegiatan dilakukan melalui MGMP Matematika Kabupaten Sragen. Peserta kegiatan ini terbatas untuk guru matematika SMP dan SMA Muhammadiyah.

lingkaran, bangun ruang, statistic, serta persamaan dan kalkulus. Untuk menunjang pelaksanaan kegiatan pelatihan dan memudahkan peserta memahami materi

pelatihan, maka tim pelaksana menyusun seperangkat modul dengan lima materi tersebut. Modul tersebut dapat digunakan sebagai panduan dalam menggunakan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika karena disusun dengan prosedur yang jelas, serta peserta dapat mengeksplor penggunaan *software* GeoGebra lebih mendalam karena terdapat pemaparan komponen, menu, dan tools yang ada beserta fungsinya.

Tindakan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di SMP Darul Ihsan Muhammadiyah Sragen pada hari Rabu, 15 November 2017 dengan tema “Pemanfaatan GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika”. Kegiatan pengabdian dibuka dengan sambutan oleh Drs. H. Moh. Sauman, M.Pd., sebagai ketua Majelis Dikdasmen Muhammadiyah Kabupaten Sragen. Selanjutnya sambutan dari Pengawas SMP Kabupaten Sragen, Drs. Margono, M.M., kemudian sambutan dari Kepala SMP Darul Ihsan Muhammadiyah Sragen, Ali Rosyidi, S.Pd, dan ditutup dengan sambutan oleh Kepala Laboratorium Program Studi Pendidikan Matematika UMS, Mohamad Waluyo, S.Pd., M.Sc.

Sebelum kegiatan utama pelatihan *software* Geogebra, peserta dan penyaji materi berdiskusi dan sharing terkait pembelajaran matematika yang selama ini berlangsung, baik di SMP maupun SMA. Mayoritas dari guru-guru matematika tersebut menyatakan bahwa pembelajaran dilaksanakan secara konvensional, jarang menggunakan alat peraga, serta media yang lain. Dengan adanya pelatihan penggunaan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika ini, diharapkan para peserta, yakni guru-guru matematika SMP dan SMA Muhammadiyah di Sragen dapat melakukan inovasi pembelajaran menggunakan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika sehingga siswa memiliki gambaran bentuk visual materi geometri ataupun yang lain. Selain itu, dengan menggunakan *software* GeoGebra ,

guru-guru dapat membuat soal matematika lebih akurat dan mudah dari pada pembuatan soal bergambar pada Microsoft Word.

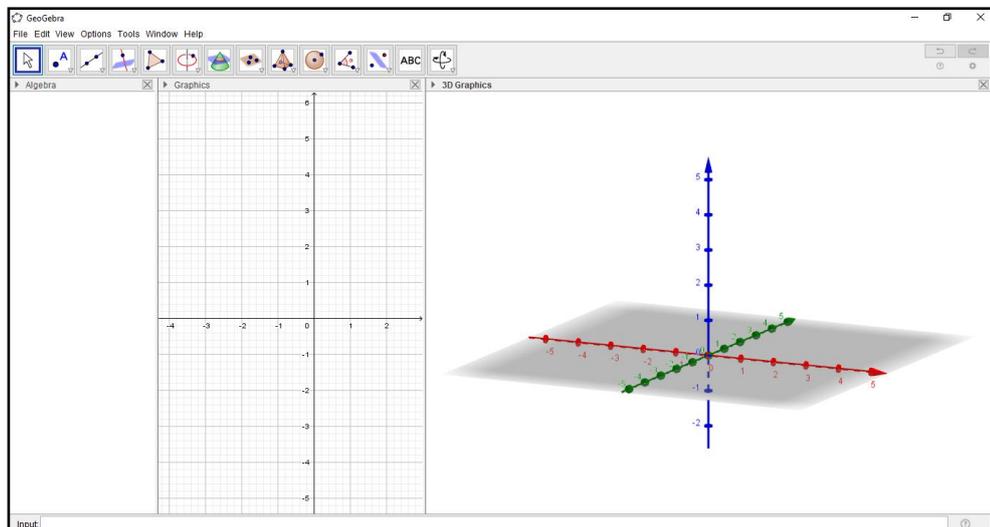
Kegiatan pengabdian dengan pemanfaatan *software* GeoGebra ini dibagi dalam lima sesi materi. Sesi pertama disampaikan oleh Nuqthy Faiziah, M.Pd dengan materi utama pengenalan *software* GeoGebra . Pengenalan *software* GeoGebra merupakan materi pendahuluan terkait *software* GeoGebra , pemanfaatan *software* GeoGebra , serta tools dan komponen pada *software* GeoGebra . Sesi kedua dengan materi bidang datar disampaikan oleh Mohamad Waluyo, S.Pd., M.Sc. Materi kedua berfokus pada lingkaran, yaitu bagaimana membuat lingkaran yang diketahui pusat dan jari-jari, membuat lingkaran yang melalui tiga titik, serta membuat irisan dua lingkaran dan car mengarsirnya. Sesi ketiga disampaikan oleh Isnaeni Umi Machromah, M.Pd dengan materi terkait bangun ruang. Sesi keempat disampaikan oleh Annisa Swastika, S.Si., M.Pd terkait penggunaan *software* GeoGebra dalam bidang statistika. Materi yang disampaikan yaitu perhitungan mean, median, dan modus menggunakan *software* GeoGebra , serta menggambar histogram dari data yang diketahui. Sesi kelima merupakan materi terkait sistem persamaan dan kalkulus yang disampaikan oleh Mega Eriska Rosaria Purnomo, M.Pd.

Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika materi dimensi tiga atau bangun ruang dapat disajikan pada berbagai jenis sub materi pelajaran. *Software* GeoGebra memiliki fungsi untuk memvisualisasikan bentuk-bentuk geometri baik bidang datar maupun bangun ruang, serta mampu melakukan perhitungan terkait jarak, sudut, luas, maupun volume suatu bentuk. Oleh karena itu, *software* GeoGebra dapat digunakan sebagai media visualisasi materi geometri bagi siswa.

Dalam pelatihan ini, materi dimensi tiga yang disampaikan yaitu terkait membuat bangun ruang, memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang, serta menentukan jarak suatu titik

ke bidang. Pada awal kegiatan, peserta dikenalkan pada tampilan 3D Graphics pada *software* GeoGebra . Tampilan 3D Graphics seperti pada Gambar 1 berikut digunakan dalam

pembuatan, pengoperasian, maupun perhitungan benda-benda berdimensi 3. Peserta dikenalkan menu-menu pada 3D Graphics secara umum.

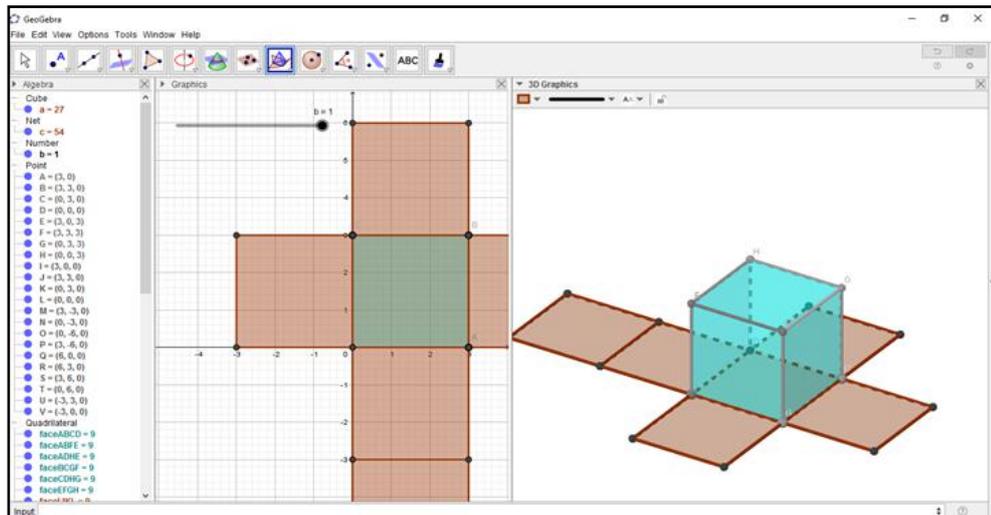


Gambar 1. Tampilan 3D Graphics

Setelah mengenal menu-menu dan masing-masing fungsinya pada tampilan 3D Graphics, peserta diajarkan membuat bangun ruang 3 dimensi. Bangun ruang yang dicontohkan adalah kubus. Konsep pembuatan bangun 3 dimensi ini merupakan hal yang penting karena sebagai dasar utama membuat bangun 3 dengan *software* GeoGebra . Setelah peserta mampu membuat bentuk kubus yang dicontohkan, dengan konsep yang sama, peserta diminta membuat bangun ruang yang lain, seperti limas, prisma, kerucut, tabung, dan tetrahedron. Hal ini bertujuan agar peserta berlatih dan terbiasa membuat bangun 3 dimensi.

Pada bagian selanjutnya adalah membuat jaring-jaring yang secara otomatis dapat membuka dan menutup kembali dari suatu bangun. Materi geometri baik di sekolah maupun

perguruan tinggi tidak terlepas dari kemampuan spatial ability, yaitu kemampuan seseorang dalam memvisualkan benda-benda 3 dimensi. Salah satu kemampuan tersebut yaitu bagaimana siswa dapat mengubah bentuk objek 3 dimensi menjadi jaring-jaringnya. Bagi siswa yang memiliki kemampuan membayangkan (*imaginary manipulation*) rendah, maka akan mengalami kesulitan dalam menggambarkan jaring-jaring yang diminta. Dengan menggunakan *software* GeoGebra , bentuk 3 dimensi dapat diperlihatkan berubah menjadi jaring-jaringnya secara otomatis. Peserta dituntun membuat jaring-jaring kubus seperti pada Gambar 2 berikut dengan memanfaatkan menu slider. Selanjutnya peserta dapat mempraktikkan pada bangun ruang lain yang telah dibuat sebelumnya.



Gambar 2. Tampilan Jaring-Jaring Kubus

Pada materi selanjutnya yaitu menentukan jarak titik ke bidang yang merupakan materi geometri siswa SMA. Peserta diminta menentukan titik pada bangun kubus dan membuat bidang dengan menu “polygon”. Sebelum memmettukan jarak titik terhadap bidang, pserta diminta membuat garis tembus ttitik ke bidang, serta peserta diajarkan menentukan irisan antara titik dan bidang. Jarak antara titik ke bidang dapat ditentukan dengan menghitung jarak titik awal dengan titik tembus pada bidang, yaitu menggunakan menu pada input bar “distance”.

Observasi dan Evaluasi

Observasi dan evaluasi dilakukan terhadap proses pembuatan dan hasil dari penggunaan *software* GeoGebra dalam materi dimensi 3. Pada akhir sesi ketiga, peserta diberikan latihan terkait penggunaan *software* GeoGebra pada materi dimensi 3. Latihan ini sebagai bentuk evaluasi dari materi yang diberikan sekaligus pengembangan materi dimensi 3 pada *software* GeoGebra . Latihan yang diberikan yaitu membuat jaring-jaring lima yang telah ditentukan panjang rusuk alas dan tinggi limas, serta menentukan jarak baik antar titik dengan titik, titik dengan garis, maupun titik dengan bidang pada satu kubus yang telah ditentukan.

Selama proses pelatihan penggunaan *software* GeoGebra , peserta pelatihan memiliki antusiasme yang tinggi. Dengan mengetahui kegunaan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika, tentu akan membuat pembelajaran lebih menarik, serta memberikan kemudahan bagi siswa dalam memahami konsep. Selain itu, peserta dapat memanfaatkan *software* GeoGebra dalam pembuatan soal matematika dengan gambar yang lebih akurat. Dalam pelatihan tersebut, para peserta juga aktif bertanya jika ada kesulitan dalam pengoperasian *software* GeoGebra atau jika menginginkan pengembangan materi lebih jauh.

Setelah pelatihan selesai, peserta diminta mengisi angket terkait pelatihan yang diberikan. Angket tersebut sebagai bentuk evaluasi tim pengabdian terhadap respon dan keefektifan terhadap kegiatan yang dilaksanakan. Berdasarkan analisis angket, hasil yang ditunjukkan yaitu (1) 61,54% peserta sangat setuju dan 38,46% peserta setuju bahwa pelatihan penggunaan *software* GeoGebra memberikan manfaat untuk pembelajaran matematika di kelas; (2) 42,31% peserta sangat setuju dan 57,69% peserta setuju bahwa pelatihan penggunaan *software* GeoGebra meningkatkan kemampuan peserta dalam menyusun soal-soal matematika terutama

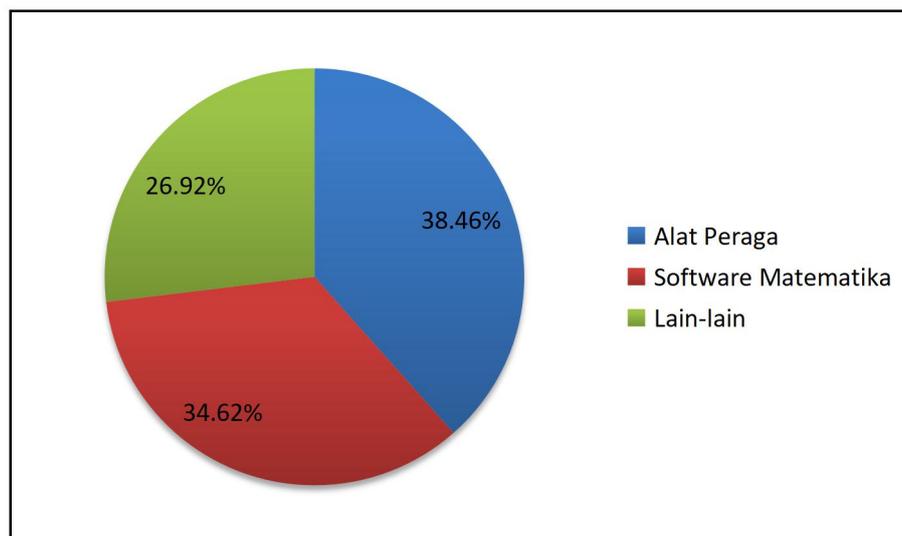
terkait materi geometri; (3) 38,46% peserta sangat setuju dan 61,54% peserta setuju bahwa pelatihan penggunaan *software* GeoGebra sesuai dengan kebutuhan peserta sebagai guru matematika; (4) 100% peserta menyatakan dapat mengikuti pelatihan dengan baik; dan (5) 96,15% peserta menyatakan bahwa penyampaian materi cukup menarik dan interaktif.

Refleksi

Refleksi dilakukan untuk mengetahui ketercapaian dan kekurangan terhadap kegiatan pelatihan yang telah dilakukan. Refleksi dilakukan dalam rangka menentukan rekomendasi terhadap keberlangsungan ataupun pengembangan program pelatihan berikutnya. Setelah pelaksanaan kegiatan pelatihan penggunaan *software* GeoGebra ,

diharapkan terdapat respon baik dan keberlanjutan dari kegiatan ini. 15,38% peserta menyatakan sangat setuju dan 84,62% peserta menyatakan setuju, yang berarti bahwa 100% peserta menyetujui akan menggunakan *software* GeoGebra dalam pembelajaran matematika, yaitu baik sebagai visualisasi dalam pembelajaran di kelas maupun sebagai alat dalam menyusun soal-soal tes atau latihan. Dengan demikian, pelatihan penggunaan *software* GeoGebra dapat memberikan dampak baik bagi peserta serta dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran di kelas.

Berdasarkan pertanyaan terbuka pada angket yang diberikan pada peserta terkait kebutuhan guru matematika dalam pembelajaran, terdapat tiga hal pokok yang dapat dijadikan referensi keberlanjutan program pengabdian yang ditunjukkan pada diagram lingkaran berikut.



Gambar 3. Diagram Rekomendasi Keberlanjutan Kegiatan Pengabdian

Berdasarkan diagram pada Gambar 3 tersebut, 38,46% peserta pelatihan menginginkan keberlanjutan program pengabdian terkait alat peraga matematika, baik cara pembuatan maupun penggunaannya. Selain itu, terdapat keinginan dari peserta membuat alat peraga yang sederhana dan murah, misalnya dari barang-barang yang sudah tidak terpakai. Saran yang terbanyak yang kedua yaitu terkait pelatihan penggunaan *software*

matematika dengan persentase 34,62% peserta. Dalam hal ini, *software* matematika yang diminati yaitu GeoGebra , Matlab, Script dan animasi, Flash, dan Latexs. Pelatihan penggunaan *software* GeoGebra masih diminati peserta karena masih banyak materi yang dapat dikembangkan menggunakan *software* ini, sedangkan untuk *software-software* yang lain, peserta ingin memiliki ketrampilan dalam mengoperasikan berbagai *software*

khususnya terkait dengan matematika. Bagian terakhir 26,92% peserta menginginkan penelitian dalam hal lain terkait dengan matematika sekolah, tidak berfokus pada media pembelajaran saja. Keberlanjutan program yang diinginkan peserta dalam hal ini meliputi

pembinaan olimpiade matematika, pendalaman materi matematika baik SMP, SMA, maupun SMK, pendalaman soal-soal Ujian Nasional, penyelesaian soal matematika dengan cara yang efektif, serta pembuatan Lembar Kerja Siswa (LKS).

KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dalam pengabdian masyarakat ini yaitu (1) Peserta mengerti akan pentingnya penggunaan media dalam pembelajaran matematika agar konsep matematika dapat diterima siswa dengan tepat dan pembelajaran di kelas dapat dilaksanakan dengan menyenangkan dan bermakna, (2) pelatihan penggunaan *software* GeoGebra meningkatkan kemampuan peserta dalam menyusun soal-soal matematika terutama terkait materi geometri, (3) penggunaan *software* GeoGebra merupakan kebutuhan peserta sebagai guru matematika. Dari hasil pelatihan, peserta dapat mengembangkan penggunaan GeoGebra secara mandiri khususnya dalam materi dimensi 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Daher, W & Baya'a, N. (2015). Integrating HOTS Activities with GeoGebra in Pre-Service Teachers' Preparation. *International Journal of Social, Behavioral, Educational, Economic, Business and Industrial Engineering* Vol:9, No:7, 2015.
- Duffin, J.M.& Simpson, A.P. 2000. A Search for understanding. *Journal of Mathematical Behavior*. 18(4): 415-427.