

IBM BAGI GURU-GURU MATEMATIKA SMP YANG MENGALAMI KESULITAN PEMECAHAN MASALAH MELALUI VISUALISASI GEOMETRI ANALITIK BIDANG CARTESIUS BERBANTUAN SOFTWARE GEOMETER'S SKETCHPAD

Scolastika Mariani, Wardono

Universitas Negeri Semarang

Abstract. *The communication of mathematics is very important because not many students can understand the mathematical text or communicate ideas in their minds properly, correctly and coherently. Analytical geometry requires the ability of spatial spatial properties, including Analytical Geometry (Algebraic representation of the build-up of Analytical Geometry), with the help of computer software Geometer's Sketchpad visualization of Analytical Geometry from its Algebraic representation and vice versa more clearly, teachers and students can communicate concepts with more clear. Learning Flat Analytical Geometry with lectures and printed materials resulted in the learning process of Analytical Geometry of Flat students is still far from expectations, it is necessary to do innovative learning and appropriate teaching materials for Flat Analytical Geometry. Especially if assisted with software that is for flat analytical geometry is expected to increase the activity and skills of problem solving process for material problems Geometry Analitik flat more increase. The project method is used to bridge the learning materials of Geometer's Sketchpad software-assisted problem solving problems with classroom learning. Geometer's Sketchpad is software that can be used to assist student abstraction in studying or working on material problems of flat Analytical Geometry especially in cartesius field. Training and workshop "IBM For Junior High School Mathematics Teachers Difficult Problem Solving Through Visualization of Analytical Geometry from its Algebraic representation and vice versa Cartesius-Assisted Software Field Geometer's Sketchpad" needs to be done to improve the skill and visualization of wake-ups Flat Analytical Geometry with Geometer's Sketchpad and its integration in learning mathematical solutions in the classroom. The training was applied to MGMP Sub-Rayon 2 Mathematics Teachers in Semarang City, observed and analyzed to increase the mastery of the concept of Analytical Geometry, the skill of describing Algebraic representation into objects of Analytical Geometry and vice versa and improvement of mathematical communication ability especially Analytical Geometry in problem solving. Training (Theory of Analytical Geometry and Practice Geometer's Sketchpad) is conducted for 4x8 hours (4 days), ie: Wednesday 12 August 2017, Thursday, August 13, 2017, Wednesday, August 19, 2017, and Thursday, August 20, 2017. Training conducted in Hall Multifunctional building SMP Negeri 15 Semarang. Preliminary tests and final tests to see whether there is an increase in mastery of Analytical Geometry, with the result: Average Value of Pre-test = 76.25, Average Post-Test Value = 81, analyzed by Pairs Sample t-test, the value of sig = 0.000, so H_0 is rejected and H_1 is accepted and it can be concluded that the average value of Post-Test is better than the average*

pre-test value, so there is increasing understanding and skill of Analytical Geometry and Geometer's Sketchpad Practice after training. The results of drawing using Geometer's Sketchpad are very good and interesting, and participants are satisfied with this training.

Keywords: *Training and Workshop, Problem Solving Geometry Analytical Flat, Geometer's Sketchpad*

Abstrak. Komunikasi tulis matematika sangat penting karena tidak banyak siswa yang dapat memahami teks matematika maupun mengkomunikasikan ide-ide dalam benak mereka dengan baik, benar dan runtut. Geometri Analitik membutuhkan kemampuan daya tilik keruangan, termasuk Geometri Analitik (representasi Aljabar dari bangun-bangun Geometri Analitik), dengan bantuan software komputer Geometer's Sketchpad visualisasi Geometri Analitik dari representasi Aljabarnya dan sebaliknya akan lebih jelas, guru maupun siswa dapat mengkomunikasikan konsep-konsep dengan lebih jelas. Pembelajaran Geometri Analitik Datar dengan ceramah dan bahan ajar cetakan mengakibatkan ketrampilan proses pembelajaran Geometri Analitik Datar peserta didik masih jauh dari harapan, perlu dilakukan pembelajaran yang inovatif dan bahan ajar yang sesuai untuk Geometri Analitik datar. Terlebih jika dibantu dengan software yang memang untuk Geometri Analitik datar diharapkan akan meningkatkan aktifitas dan ketrampilan proses memecahkan masalah untuk soal-soal materi Geometri Analitik datar lebih meningkat. Metode proyek digunakan untuk menjembatani bahan ajar soal-soal pemecahan masalah berbantuan software Geometer's Sketchpad dengan pembelajaran di kelas. Geometer's Sketchpad adalah software yang dapat digunakan untuk membantu abstraksi siswa dalam mempelajari atau mengerjakan permasalahan materi Geometri Analitik datar khususnya dalam bidang Cartesius. Pelatihan dan workshop " **IbM Bagi Guru-Guru Matematika SMP Yang Mengalami Kesulitan Pemecahan Masalah Melalui Visualisasi Geometri Analitik dari representasi Aljabarnya dan sebaliknya Bidang Cartesius Berbantuan Software Geometer's Sketchpad**" perlu dilakukan untuk meningkatkan ketrampilan dan visualisasi bangun-bangun Geometri Analitik datar dengan Geometer's Sketchpad dan integrasinya dalam pembelajaran pemecahan matematika di kelas. Pelatihan ini diterapkan pada Guru-guru Matematika MGMP Sub Rayon 2 di kota Semarang, diamati dan dianalisis peningkatan penguasaan konsep Geometri Analitik, ketrampilan menggambarkan representasi Aljabar ke dalam benda Geometri Analitik maupun sebaliknya dan peningkatan kemampuan komunikasi matematik terutama Geometri Analitik dalam pemecahan masalah. Pelatihan (Teori Geometri Analitik dan Praktek Geometer's Sketchpad) dilaksanakan selama 4x8 jam (4 hari), yaitu : Rabu tanggal 12 Agustus 2017, Kamis, tanggal 13 Agustus 2017, Rabu, tanggal 19 Agustus 2017, dan Kamis, 20 Agustus 2017. Pelatihan dilaksanakan di Aula gedung Serba Guna SMP Negeri 15 Semarang. Dilakukan tes awal dan tes akhir untuk melihat apakah ada peningkatan kemampuan penguasaan Geometri Analitik , dengan hasil : Rata-rata Nilai Pre-tes = 76,25, Rata-rata Nilai Pos-tes = 81, dianalisis peningkatannya dengan menggunakan Pairs Sample t-test, diperoleh nilai sig = 0.000, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima dan dapat disimpulkan Nilai Rata-rata Pos-tes lebih baik dari Nilai Rata-rata Pre-tes, jadi ada peningkatan pemahaman dan ketrampilan Geometri Analitik dan Praktek Geometer's Sketchpad setelah dilaksanakan Pelatihan. Hasil pembuatan gambar-gambar menggunakan Geometer's Sketchpad sangat bagus dan menarik, dan peserta puas dengan pelatihan ini.

Kata Kunci: Pelatihan dan Workshop, Pemecahan Masalah Geometri Analitik Datar, Geometer's Sketchpad

PENDAHULUAN

UU No 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional pada Pasal 3, menyebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk karakter serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. TIMSS (Trend in International Mathematics and Science Study 2007) yang menilai kemampuan sains dan matematika dari 49 negara menunjukkan skor rata-rata siswa Indonesia pada kelas 4 dan kelas 8 hanya 397 dari skala internasional 500. TIMMS 2007 Indonesia menempati peringkat 36 dari 49 peserta. Untuk tingkat Asia Tenggara masih dibawah Singapura dan Malaysia bahkan masih di bawah partisipan baru Thailand.(Gonzales, 2008:7). PISA 2009 skor literasi matematika siswa Indonesia hanya 371 dari skala internasional 496 Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa di Indonesia masih di bawah rata-rata. Siswa Indonesia hanya mampu menjawab soal dalam kategori rendah dan sedikit sekali, bahkan hampir tidak ada yang dapat menjawab soal yang menuntut pemikiran tingkat tinggi.

Data hasil wawancara dengan beberapa Guru Matematika MGMP Semarang secara acak sbb.: Rata-rata kemampuan pemecahan masalah Geometri Analitik klas IX D SMPN 26 Semarang hanya 62 (Rudi M), Rata-rata kemampuan pemecahan masalah Geometri Analitik klas VIII SMPN 17 Semarang 50 (Sujarwoto), rata-rata kemampuan siswa dalam mengerjakan soal serupa PISA hanya mencapai 59,87 dari skore maksimal 100(Ninda, 2013). Proses pembelajaran matematika harus melibatkan mental siswa secara aktif.

Kegiatan mental untuk pembelajaran ini sangat sulit dilihat/diobservasi kecuali bila kegiatan pembelajaran tersebut diikuti dengan kegiatan fisik, kegiatan fisik yang terlihat tidak selalu menunjukkan keterlibatan aktivitas mental dalam berpikir matematika. Oleh karena itu, aktivitas fisik dalam kegiatan pembelajaran matematika harus benar-benar dirancang dan diarahkan untuk penanaman konsep matematika (Hudojo, 2005: 9-11). Suherman dkk (2001: 33) menyatakan pemecahan masalah merupakan bagian dari kurikulum matematika yang sangat penting karena dalam proses pembelajaran maupun penyelesaiannya, siswa dimungkinkan memperoleh pengalaman menggunakan pengetahuan serta ketrampilan yang sudah dimiliki untuk diterapkan pada kemampuan pemecahan masalah yang bersifat tidak rutin. Brousseau dalam Herbst (2006: 315) menyatakan bahwa permasalahan matematika terletak pada bagaimana membawa hubungan teori dalam matematika yang berupa sebuah konsep, rumus, atau metode untuk menjawab pertanyaan yang dapat dijamin kebenarannya. Jadi kemampuan pemecahan masalah matematika sangat ditentukan oleh kemampuan menghubungkan permasalahan dengan teori dalam matematika.

Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematik siswa SMP masih rendah khususnya dalam menerjemahkan masalah ke dalam model matematika. Rata-rata kemampuan komunikasi matematik siswa SMP tersbut dalam skala 0 – 10 berkisar 3,88 - 4,303 (Kadir, 2009). Rendahnya kemampuan siswa tersebut disebabkan oleh proses pembelajaran di kelas kurang

meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high-order thinking skills*) dan kurang berkait langsung dengan kehidupan nyata sehari-hari (Shadiq, 2007). Pernyataan Kadir (2008), bahwa kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi siswa dapat dilatih dengan memberikan masalah-masalah menarik dan menantang yang dapat diselesaikan dengan metode matematika. Demikian juga pendapat Hughes, dkk (2003), bahwa upayakan siswa belajar melalui aktivitas praktek yang secara intrinsik menarik, memberikan mereka suatu masalah yang menantang untuk diselesaikan, dan memilih materi pelajaran yang memiliki daya tarik terhadap ketertarikan alami mereka. Hasil survai tentang pembelajaran matematika di SMP-SMP kota Malang dan Surabaya (Ardhana dkk., 2003) melaporkan bahwa: (1) belum terimplementasikannya model pembelajaran bermakna dalam pembelajaran matematika, (2) pembelajaran matematika cenderung bertolak dari materi pelajaran bukan dari tujuan pokok pembelajaran matematika dan kebutuhan siswa, (3) pembelajaran matematika sering tidak dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata; (4) pembelajaran jarang dimulai dengan masalah-masalah nyata, dan (5) pembelajaran cenderung menggunakan sumber-sumber yang hanya mengakomodasi keterampilan berpikir konvergen. Survai di atas memberikan indikasi bahwa secara umum pembelajaran matematika di SMP cenderung merupakan aktivitas regularitas konvensional. Aktivitas pembelajaran reguler tersebut diduga kuat sebagai penghalang pencapaian kemampuan komunikasi matematika dan pemahaman matematika. Perkin dan Unger (1999) menganjurkan bahwa pembelajaran untuk pemahaman harus menantang siswa untuk belajar, misalnya dengan penyajian

masalah-masalah terstruktur yang mendukung penerapan ketrampilan berpikir dan bekerja. Jadi, pembelajaran matematika untuk pemahaman ditujukan pada pencapaian *learning how to learn* dan *learning to do*.

Jika kepada siswa diajukan suatu pertanyaan, pada umumnya reaksi mereka adalah menunduk, atau melihat kepada teman yang duduk di sebelahnya. Mereka kurang memiliki kepercayaan diri untuk mengomunikasikan ide yang dimiliki karena takut salah dan ditertawakan teman (Fauzan, 2008). Lebih jauh Fauzan (2008) mengemukakan rendahnya kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi matematik siswa disebabkan oleh praktik pembelajaran di sekolah yang menunjukkan adanya “pergeseran” tujuan pembelajaran matematika. Dalam Kurikulum 2013 pemecahan masalah juga merupakan fokus dalam pembelajaran matematika yang mencakup masalah tertutup dengan alternatif jawaban tunggal dan masalah terbuka dengan alternatif jawaban tidak tunggal. Namun beberapa penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa rendah. Misalnya, hasil penelitian Mariam dkk (2013) mengenai kemampuan memecahkan masalah matematika bentuk soal cerita pada submateri pokok keliling dan Luas Persegipanjang dan Persegi menunjukkan bahwa dari 36 siswa yang diberi tes terdapat 18 siswa (66,6%) yang kemampuan pemecahan masalahnya tergolong rendah atau kurang. Ruseffendi (1988) menemukan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa rendah karena kurang memahami konsep, dan kesalahan konsep disebabkan kurangnya kemampuan penalaran siswa. Sebaliknya, matematika yang ditanamkan kepada siswa dengan pemahaman, akan lebih mudah untuk ingat dan diterapkan ketika siswa menghubungkan pengetahuan baru

dengan pengetahuan yang ada dengan cara yang bermakna (Schoenfeld, dalam NCTM, 2000).

Menurut Ahmad, dkk., (2006), sikap dan *minat* siswa terhadap matematika dapat diubah sekiranya mata pelajaran matematika dapat mengatasi kelemahan yang mereka hadapi. Umumnya, para siswa menyadari betapa pentingnya mereka harus menguasai pelajaran matematika. Sebaliknya, siswa menjadi *tidak berminat dan bosan* dengan pelajaran matematika disebabkan oleh cara mata pelajaran itu diajarkan. Geometri analitik adalah cabang ilmu matematika yang merupakan kombinasi antara aljabar dan geometri. Dengan membuat korespondensi antara persamaan matematika

secara aljabar dengan tempat kedudukan secara geometrik diperoleh suatu metoda pemecahan masalah geometri yang lebih sistematis dan lebih tegas. Masalah-masalah geometri akan diselesaikan secara aljabar (atau secara analitik). Sebaliknya gambar geometri sering memberikan pemahaman yang lebih jelas pada pengertian hasil secara aljabar. Materi Geometri Analitik banyak menyajikan konsep-konsep yang mendalam dan abstrak. Materi Geometri Analitik juga dapat dipahami dengan cukup mudah apabila didekati melalui visualisasi dalam bidang Cartesius. Aspek-aspek visual pada Geometri Analitik menjadikan eksplorasi eksperimentasi intuitif. Di sisi lain, abstraksi-abstraksi yang dikembangkan untuk menjelaskan pola dan hubungan Geometri Analitik menjadikan Geometri Analitik sebagai subyek yang sangat penting dan dapat diterapkan pada bermacam-macam situasi fisis. Dalam hal ini, gagasan-gagasan merupakan pertolongan yang bermanfaat untuk menjawab permasalahan yang muncul dalam pembelajaran Geometri Analitik (Herbst, 2006: 317).

Salah satu software yang digunakan untuk mengajarkan Geometri Analitik adalah Geometer's Sketchpad. Geometer's Sketchpad digunakan untuk menggambarkan persamaan aljabar ke dalam entitas-entitas geometri pada bidang Cartesius. Bahan ajar / modul praktikum yang disusun ini berguna untuk memudahkan siswa melakukan abstraksi tentang gambar dan bangun yang ada di Geometri Analitik. Kelebihan Geometer's Sketchpad adalah : mudah membuat representasi Geometri dari persamaan Aljabar atau sebaliknya, dalam berbagai warna, dapat ditransformasikan (diputar, diperbesar, diperkecil, dibuka, dst). Penggunaan Geometer's Sketchpad setelah siswa mahir menggambar secara manual (menggunakan kertas petak, pensil, jangka, penggaris, busur derajat).

PERMASALAHAN

Setelah melakukan analisis situasi, kami sebagai Tim Pengabdian Masyarakat UNNES dapat mengidentifikasi masalah yaitu :

1. Pembelajaran yang selama ini dilakukan di SMPN 33 dan 15 serta MGMP Sub Rayon 2 Semarang mengakibatkan peserta didik kurang aktif / pasif khususnya pada materi Geometri Analitik.
2. Pembelajaran yang konvensional dan bahan ajar cetakan mengakibatkan ketrampilan proses peserta didik masih jauh dari harapan, perlu dilakukan pembelajaran yang inovatif dan bahan ajar yang sesuai untuk Geometri Analitik. Terlebih jika dibantu dengan software yang memang untuk Geometri Analitik diharapkan akan meningkatkan aktifitas dan ketrampilan proses memecahkan masalah untuk soal-soal materi Geometri Analitik
3. Metode proyek digunakan untuk

menjembatani bahan ajar soal-soal pemecahan masalah dengan bantuan software Geometer's Sketchpad dengan pembelajaran di kelas.

4. Geometer's Sketchpad adalah software yang dapat digunakan untuk membantu abstraksi siswa dalam mempelajari atau mengerjakan permasalahan materi Geometri Analitik.
5. Pengetahuan masih perlu ditingkatkan dalam pengolahan dan visualisasi bangun-bangun Geometri Analitik dengan Geometer's Sketchpad dan integrasinya dalam pembelajaran pemecahan matematika di kelas.

Rumusan masalah yang diangkat pada pengabdian pada masyarakat ini sebagai berikut;

- a. Bagaimana implementasi Pelatihan dan Workshop Pembelajaran Pemecahan Masalah Geometri Analitik berbantuan software Geometer's Sketchpad bagi guru-guru Matematika SMPN 33 dan 15 serta MGMP Sub Rayon 2 Semarang ?
- b. Apakah dengan Pelatihan dan Workshop Pembelajaran Pemecahan Masalah Geometri Analitik berbantuan software Geometer's Sketchpad dapat meningkatkan kompetensi dan ketrampilan bagi guru-guru Matematika SMPN 33 dan 15 serta MGMP Sub Rayon 2 Semarang dalam pengajaran pemecahan masalah Geometri Analitik ?

METODE PELAKSANAAN

Permasalahan yang diangkat dalam kegiatan pengabdian pada masyarakat di SMPN 33 dan 15 serta MGMP Sub Rayon

2 Semarang ini adalah : implementasi Pelatihan dan Workshop, mengupayakan peningkatan efektivitas dan efisiensi pembelajaran Geometri Analitik, dengan melatih dan menugasi guru-guru matematika dalam : pembelajaran soal-soal pemecahan masalah Geometri Analitik secara runtut dan benar berdasarkan metode Polya, membuat visualisasi Geometri Analitik dari representasi Aljabarnya dan sebaliknya dengan benar secara manual, membuat visualisasi secara benar dan artistik menggunakan Geometer's Sketchpad , memanipulasi output Geometer's Sketchpad untuk penjelasan kepada siswa, mengintegrasikan output Geometer's Sketchpad kedalam solusi pemecahan masalah Geometri Analitik dan mengupayakan peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam kegiatan-kegiatan tersebut.

Kerangka pemecahan masalah dengan menerapkan langkah kerja dalam pengabdian masyarakat sebagai berikut :

- 1) Menetapkan jumlah peserta pelatihan dan workshop yaitu masing-masing sekolah 4 orang guru matematika masing-masing SMPN 33 dan 15 Semarang, ditambah guru-guru lain se-MGMP Matematika SMP Sub Rayon 2 Semarang.
- 2) Semua peserta dikumpulkan di suatu tempat/ruangan yang memadai untuk penyelenggaraan pelatihan dan workshop, ditetapkan di SMPN 15 Semarang.
- 3) Memberikan materi pelatihan dan workshop yang meliputi :
 - a) **Materi 1** : membangun motivasi Guru Matematika SMP dalam kemauan dan kompetensi dalam manipulasi dan visualisasi bangun-bangun Geometri Analitik.

kompetensi dalam :

- (1) pembelajaran soal-soal pemecahan masalah Geometri Analitik secara runtut dan benar berdasarkan metode Polya,
 - (2) membuat visualisasi Geometri Analitik dari representasi Aljabarnya dan sebaliknya dengan benar secara manual (menggunakan kertas petak, pensil, jangka, penggaris, busur derajat),
 - (3) membuat visualisasi bangun-bangun Geometri Analitik dengan ukurannya secara benar dan artistik menggunakan Geometer's Sketchpad
 - (4) memanipulasi output Geometer's Sketchpad untuk penjelasan kepada siswa,
 - (5) mengintegrasikan output Geometer's Sketchpad kedalam solusi pemecahan masalah Geometri Analitik
- c) **Materi 3** : melaksanakan teknis kompetensi Guru Matematika SMP melalui workshop :
- (1) Menyusun Silabus pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
 - (2) Menyusun RPP pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
 - (3) Menyusun Buku Ajar Siswa Pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
 - (4) Menyusun Instrumen Assesment Pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
 - (5) Membuat Portofolio pekerjaan siswa dan Folder softcopy-nya.
 - (6) Menyusun laporan untuk masing-masing peserta.

Metode kegiatan ini berupa pelatihan dan workshop dilaksanakan melalui tahapan sebagai berikut :

1) Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan meliputi

- a) Survey
- b) Pemantapan dan penentuan lokasi dan sasaran
- c) Penyusunan Modul pelatihan, yang meliputi: modul untuk kegiatan pelatihan dan di dalamnya ada Pedoman Praktikum untuk Workshop Geometer's Sketchpad.

2) Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Tahap pelaksanaan pelatihan dilakukan persiapan. Metode pelatihan adalah sebagai berikut : penjelasan teori kemudian dilanjutkan dengan praktikum dan workshop pada tiap-tiap topik Geometri Analitik, tentang : **Materi 1, 2**

dan 3 di atas.

3) Metode Pelatihan

Untuk melaksanakan kegiatan tersebut digunakan metode pelatihan masing-masing untuk tiap materi hingga selesai, yaitu: (a) Metode Ceramah, tanya jawab dan penugasan, metode ini dipilih untuk memberikan penjelasan tentang teori, (b) Metode Penugasan proyek perangkat pembelajaran (Silabus, RPP, Bahan Ajar Siswa, dll) dan Praktikum, mempraktekkan teori ke dalam soal dan tugas yang ada pada modul.

4) Rancangan Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan selama proses dan akhir pelatihan, pada aspek pencapaian tujuan pelatihan dan juga penyelenggaraan pelatihan. Evaluasi proses dan hasil (pencapaian tujuan pelatihan) dilakukan dengan angket, dan observasi. Indikator keberhasilan dalam pelaksanaan pelatihan dan workshop ini ada 2 metode yang ditempuh, yaitu: (1) Evaluasi kompetensi awal (pre-tes), dan (2) evaluasi pasca pelatihan (pos-tes).

D. HASIL YANG DICAPAI

1. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat dilaksanakan di Aula SMP Negeri 15 Semarang, Jl. Supriyadi Semarang. Dilaksanakan selama 4 hari yaitu Rabu 12 Juli 2017, Kamis 13 Juli 2017, Rabu 19 Juli 2017 dan Kamis 20 Juli 2017. Peserta sebanyak 20 orang dari SMP Negeri 9 sebanyak 2 orang, SMP Negeri 14 sebanyak 2 orang, SMP Negeri 29 sebanyak 2 orang, SMP Negeri 33 sebanyak 2 orang, SMP Negeri 34 sebanyak 2 orang, SMP Negeri 15 sebanyak 5 orang, SMP Negeri 4 sebanyak 4 orang, SMP Negeri 10 sebanyak 1 orang. Semula sasaran

kegiatan ini adalah SMP Negeri 4 dan SMP Negeri 15, tapi karena hanya ada 10 orang guru Matematika dari kedua SMP ini maka wilayah sasaran diperluas untuk guru-guru Matematika se- Sub Rayon 2 MGMP Matematika Semarang.

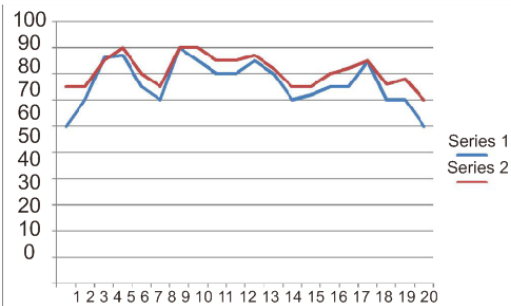
2. Materi Kegiatan

- a) **Materi 1** : membangun motivasi Guru Matematika SMP dalam kemauan dan kompetensi dalam manipulasi dan visualisasi bangun-bangun Geometri Analitik.
- b) **Materi 2** : pemahaman dan kompetensi dalam :
 - (1) pembelajaran soal-soal pemecahan masalah Geometri Analitik secara runtut dan benar berdasarkan metode Polya,
 - (2) membuat visualisasi Geometri Analitik dari representasi Aljabarnya dan sebaliknya dengan benar secara manual (menggunakan kertas petak, pensil, jangka, penggaris, busur derajat),
 - (3) membuat visualisasi bangun-bangun Geometri Analitik dengan ukurannya secara benar dan artistik menggunakan Geometer's Sketchpad
 - (4) memanipulasi output Geometer's Sketchpad untuk penjelasan kepada siswa,
 - (5) mengintegrasikan output Geometer's Sketchpad pemecahan masalah Geometri Analitik
- c) **Materi 3** : melaksanakan teknis kompetensi Guru Matematika SMP melalui workshop :
 - (1) Menyusun Silabus pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's

- Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
- (3) Menyusun Buku Ajar Siswa Pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
- (4) Menyusun Instrumen Assesment Pembelajaran Materi-materi Geometri Analitik melalui pemecahan masalah berbantuan Geometer's Sketchpad .
- (5) Membuat Portofolio pekerjaan

(6) Menyusun laporan untuk masing-masing peserta

3. Analisis Hasil Tes



Gambar 1. Diagram Garis Nilai Pre-Tes dan Pos-te

Tabel 1. Ringkasan Statistik Nilai Pre-tes dan Pos-tes Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Pre_test	76.2500	20	8.63820	1.93156
Post_test	81.0000	20	5.99122	1.33968

Tabel 2. Korelasi Nilai Pre-tes dan Pos-tes Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig
Pair 1 Pre_test & Post_test	20	.941	.000

Tabel 3. Uji Beda Mean Nilai Pre-tes dan Pos-tes Paired Samples Test

Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval Of the Different				
			Lower	Upper			

Paired Samples Test

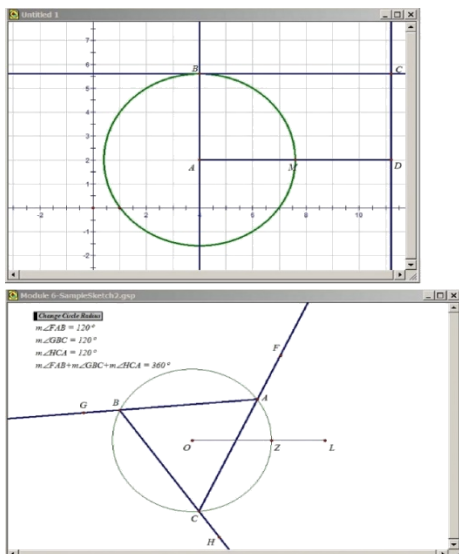
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Deviation	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pre_test - Post_test	-4.75000	3.62557	.81070	-6.44682	-3.05318	-5.859	19	.000

4. Pembahasan Hasil Tes

a. Testimoni Peserta

Dalam testimoni semua peserta mengatakan bahwa pelatihan ini sangat bermanfaat dan mereka banyak memperoleh hal baru yang sangat berguna untuk efisiensi dan efektivitas pekerjaan mereka, sangat senang dan menikmati pelatihan ini karena langsung praktek jadi mereka selalu aktif, bersemangat karena terkait dengan kebutuhan mereka dalam pekerjaan dan kehidupan sehari-hari dalam pembelajaran Geometri, peserta tidak sempat mengantuk, bosan, bahkan lupa istirahat dan makan. Pesan-pesan : hampir semua minta diadakan Pelatihan Lanjut antara lain Geometri Transformasi dan Geometri Analitis dengan Software Geometers Scatchpat.

b. Sebagian Hasil Kerja Peserta



B. Pembahasan Hasil Kegiatan

Semua peserta pada awalnya belum mengenal software Geometers Sketchpad, beberapa pernah mendengar adanya software tersebut. Pada saat pelatihan Teori Geometri para peserta sangat antusias karena mereka banyak melakukan aktivitas menggambar, mengukur, dll menggunakan pensil, jangka, penggaris segitiga, tapi sebagian masih mengalami kesulitan menggambar dengan bagus dan tepat. Dengan bantuan Geometers Sketchpad yang dapat digerakkan dan diputar, peserta semakin antusias, bersemangat dan rajin mengikuti pelatihan serta mengerjakan tugas-tugas. Hasil Pembahasan pre-tes dan pos-tes : dari Tabel 1. Tampak perbedaan mean antara pre-tes dan pos-tes yaitu : dari 76,25 menjadi 81 dengan simpangan baku yang mengecil dari 8,64 menjadi 5,99, artinya keketatan bersaing lebih tinggi. Dengan uji hipotesis t-test :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan Rata-rata Penguasaan Geometri Peserta antara Pre-tes dan Pos-tes)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (Ada perbedaan Rata-rata Penguasaan Geometri Peserta antara Pre-tes dan Pos-tes)

Dipilih $\alpha = 0,05$.

Hasil uji : $p = 0,000$ (tabel 3), maka

_ ditolak dan _ diterima, sehingga ada perbedaan yang signifikan antara Rata-rata Nilai Pre-tes dan Pos-tes, sedangkan dengan melihat Mean yang lebih tinggi pos-tes yaitu : 81 maka dapat disimpulkan Rata-rata Pos- tes lebih tinggi dari Rata-rata Pre-tes secara signifikan. Jadi dengan Pelatihan ini terjadi peningkatan penguasaan dan ketrampilan peserta dalam Teori Geometri Analitik.

DAFTAR PUSTAKA

- Meng, C. C., & Sam, L. C. (2013). Enhancing Primary Pupils' Geometric Thinking Through Phase-Based Instruction Using The Geometer's Sketchpad. *Asia Pacific Journal of Educators and Education*, 33-51. Tersedia di <http://www.keycurriculum.com/> diunduh tanggal 22 Oktober 2014
- Nurhasanah, F., Sabandar, J., & Kusumah, Y. S. (2013). Abstraction Processes in Learning Geometry Using GSP. *6th East Asia Regional Conference on Mathematics Education (EARCOME6)*. Phuket, Thailand: EARCOME.
- Olkun, S., Sinoplu, N. B., & Deryakulu, D. (2005). Geometric Explorations with Dynamic Geometry Applications based on van Hiele Levels. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. Tersedia online di <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/olkun.pdf> diunduh tanggal 25 Oktober 2014
- Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Didaktik Matematika Vol. 1 No. 1*.
- Sinclair, N., & Yurita, V. (2008). To be or to become: How Dynamic Geometry Changes Discourse. *Research in Mathematics Education Volume 10, No. 2, September*, 135-150.
- Suherman, E.; Turmudi; Suryadi, D.; Herman, T.; Suhendra; Prabawanto, S.; Nurjanah; Rohayati, A.; (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Tieng, P. G., & Eu, L. K. (2014). Improving Students' Van Hiele Level of geometric Thinking Using Geometer's Sketchpad. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology Vol. 2 Issue 3*, 20-31.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele levels and achievement in secondary school geometry*. Chicago: The University of Chicago.
- Walle, V. D. (2001). *Geometric Thinking and Geometric Concepts in Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, 4th ed.* Boston: Allyn and Bacon.
- Wongsri, N., Cantwell, R. H., & Archer, J. (2002). The Validation of Measures of Self-Efficacy, Motivation and self-Regulated Learning among Thai tertiary Students. *Annual Conference of the Australian Association for Research in Education*. Brisbane. Tersedia online di <http://www.aare.edu.au/data/publications/2002/won02083.pdf> diunduh tanggal 21 Oktober 2014
- Yanik, H. B. (2013). Learning Geometric Translation in a Dynamic Geometry Environment. *Education and Science Vol. 38 No 168*.

