

## **PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS DAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI PERSAMAAN TRIGONOMETRI DENGAN MEDIA GRAFIK TUNOLTU PADA KELAS X SMA NEGERI 02 BATU**

Wiwik Sugiarti  
SMAN 02 Batu  
Email: wsugiarti89@gmail.com

### **ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk mendiskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan ketercapaian kompetensi siswa melalui pembelajaran menggunakan media alat peraga. Pendekatan penelitian termasuk penelitian kualitatif. Desain penelitian, penelitian tindakan kelas dilakukan oleh peneliti yang dilaksanakan dalam dua siklus. Subyek penerima tindakan adalah siswa kelas X MIA-5 SMA Negeri 02 Batu berjumlah 32 siswa. Peneliti bertindak sebagai subyek pemberi tindakan sekaligus pengamat. Metode pengumpulan data yaitu observasi, tes, dan dokumentasi. Teknik analisis data dilakukan dengan metode alur, yaitu reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dilakukan dengan observasi secara terus menerus dan triangulasi data. Hasil penelitian, ada peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang dapat diamati dari peningkatan persentase indikator-indikator, yang reratanya 41,9% pada siklus I menjadi 82,2% pada siklus II. Tingkat ketercapaian kompetensi meningkat dari 37,5% menjadi 81,3% dengan rerata dari 59,3 menjadi 79,5. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan media Grafik Tunoltu dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan ketercapaian kompetensi siswa dalam pembelajaran persamaan trigonometri.*

**Kata kunci:** Komunikasi Matematis, Ketercapaian Kompetensi, Persamaan Trigonometri, Grafik Tunoltu

### **PENDAHULUAN**

Setiap anak Indonesia hampir dapat dipastikan telah belajar matematika. Pembelajaran di sekolah matematika wajib ditempuh oleh seluruh siswa dan bukan untuk kelompok siswa tertentu. Belajar matematika merupakan hal yang strategis dalam membentuk pola pikir logis, kritis, analitis, kreatif, cermat dan teliti, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah. Siswa dapat belajar menyelesaikan masalah berdasar fakta, konsep, prinsip, dan prosedur tertentu. Untuk itu salah satu tujuan pembelajaran matematika di Indonesia adalah untuk membentuk kecakapan matematika (*mathematical literacy*) (Pedoman Mata Pelajaran Matematika, 2014). Kecakapan matematika yang akan diperoleh siswa merupakan bagian dari kecakapan hidup yang tentunya akan dibutuhkan dalam menghadapi berbagai tantangan dan masalah dalam kehidupannya.

Terdapat berbagai kecakapan matematika yang salah satunya adalah komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan kesanggupan siswa dalam memahami, menyatakan, dan menafsirkan gagasan matematika baik secara lisan

maupun tertulis yang indikator pencapaiannya adalah 1) memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan, 2) mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan, 3) menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis, 4) menggunakan representasi matematika (rumus, diagram tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis, dan 5) mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda (Prayitno, 2013).

Komunikasi matematis sejalan dengan salah satu standar proses pembelajaran matematika menurut *National Council of Theachers of Mathematics* (NCTM, 2015) yaitu *Communication*, “*Mathematical communication is a way of sharing ideas and clarifying understanding. Through communication, ideas become objects of reflection, discussion, and amendment.*” Ketika siswa tertantang untuk menyampaikan hasil pemikiran mereka kepada orang lain secara lisan maupun tertulis, mereka akan belajar secara jelas, pasti, dan tepat dalam penggunaan bahasa matematika. Kecakapan matematika demikian diharapkan dapat menumbuhkembangkan kecakapan hidup siswa untuk dapat berinteraksi, memberikan penjelasan ataupun berdiskusi.

Sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis, sarana dalam mengomunikasikan gagasan matematika dapat menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Pedoman Mata Pelajaran Matematika, 2013). Salah satu media yang dapat dipergunakan untuk memperjelas keadaan atau masalah adalah alat peraga (Munadi, 2013). Sifat alat peraga adalah dapat disentuh dan digunakan oleh siswa dalam memahami konsep atau membuktikan sebuah rumus. Dengan demikian penggunaan alat peraga diharapkan dapat memberikan aktivitas yang bersifat keterampilan sehingga siswa mendapatkan pemahaman yang lebih baik karena langsung melakukannya sendiri. Hal ini sesuai dengan salah satu kutipan dalam Confucius Quote adalah bahwa “*what I do, I understand*” (apa yang saya lakukan, saya paham).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa Indonesia masih kurang baik. Kristiwan (2012) menyatakan bahwa dengan tidak terlatihnya siswa untuk mengungkapkan gagasan maupun idenya berarti kemampuan komunikasi matematis menjadi rendah. Demikian pula Wibowo (2014) menyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa SMP N 2 Teras Surakarta masih rendah, yaitu rata-rata dari ketiga indikator kemampuan komunikasi matematis hanya sebesar 20,95%.

Tingkat ketercapaian kompetensi persamaan trigonometri berdasarkan pengalaman penulis dan hasil wawancara teman sejawat masih menunjukkan hasil yang rendah yaitu sekitar 20%. Hasil ini menggambarkan siswa masih mengalami kesulitan dalam pembelajaran Persamaan Trigonometri. Beberapa analisa kesalahan hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan Persamaan Trigonometri, antara lain: 1) siswa masih kesulitan dalam menentukan perbandingan trigonometri dari sudut yang tidak berada di kuadran satu, 2) siswa kurang memahami maksud dari fungsi trigonometri sebagai fungsi periodik, 3) kurang mampu menyelesaikan persamaan aljabar berbentuk linier atau kuadrat dengan peubah bentuk trigonometri, dan 4)

kurang mampu menyelesaikan persamaan trigonometri yang mengandung identitas trigonometri.

Saraswati (2015) menyatakan bahwa kurang berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa karena dalam proses pembelajaran belum banyak guru yang menciptakan kondisi dan situasi yang memungkinkan berkembangnya kemampuan komunikasi matematis. Untuk itu dalam penelitian ini akan diupayakan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui media pembelajaran alat peraga berupa grafik pada pembelajaran persamaan trigonometri. Siswa diharapkan dapat mengemukakan gagasan secara tertulis maupun lisan pada saat berdiskusi menyelesaikan masalah dengan menggunakan alat peraga.

Pembelajaran matematika yang telah dilakukan sebelumnya sudah menyertakan tahapan ‘mengomunikasikan’, yaitu siswa sudah dapat mempresentasikan hasil pekerjaan mereka. Namun demikian siswa masih sering hanya membaca apa yang mereka tulis di papan tulis tanpa dilengkapi penjelasan-penjelasan yang memadai sehingga materi kurang bermakna. Siswa kurang dapat memberikan alasan mengapa suatu langkah penyelesaian ditempuh. Siswa hanya menyelesaikan soal secara rutin sebagaimana yang telah dicontohkan sebelumnya. Dengan menggunakan media alat peraga, siswa akan berusaha untuk dapat menggunakannya dalam menjelaskan konsep dan prinsip yang terdapat pada sebuah masalah. Menurut Bafadal (2016) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dirancang dan digunakan guru dalam menyampaikan pesan-pesan pembelajaran kepada peserta didik sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat peserta didik guna menghasilkan perubahan perilaku peserta didik. Alat peraga merupakan salah satu jenis media pembelajaran di mana menurut Post dan Reys dalam Pujiati (2015) adalah alat yang digunakan untuk memeragakan suatu konsep atau prinsip dalam matematika, yang bercirikan dapat dilihat, disentuh, dan diraba.

Salah satu cara menyajikan fungsi adalah dengan menggunakan grafik fungsi. Dengan grafik, suatu data akan lebih mudah dipahami karakteristiknya. Hal ini disebabkan grafik merupakan sebuah desain yang merupakan salah satu aspek fungsi otak kanan (Pink, 2008). Setiap individu mempunyai kemampuan memahami masalah dengan menggunakan otak kanan. Cara bekerja otak kanan adalah *long term memory* (memori jangka panjang) sehingga diharapkan siswa lebih mudah mengingat dan memahami sebuah konsep dan lebih mudah dalam menggunakannya kembali (Bruning, 2005). Kesan dapat dimunculkan pada pembelajaran menggunakan media terutama kegunaan grafik dalam merepresentasikan penyelesaian sebuah masalah, yaitu selain media penyelesaian persamaan trigonometri juga dapat digunakan dalam penentuan nilai trigonometri dari sudut-sudut yang berelasi dan pemahaman bahwa fungsi trigonometri merupakan fungsi periodik.

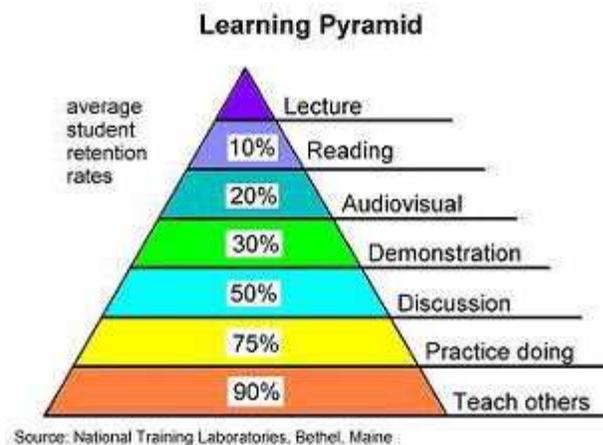
Rumus penyelesaian persamaan trigonometri sederhana  $\sin px = \sin \alpha$  dengan sudut dalam satuan derajat ( $^{\circ}$ ) adalah  $px_1 = \alpha + k \cdot 360$  dan  $px_2 = (180 - \alpha) + k \cdot 360$ . Rumus tersebut seharusnya dipahami oleh siswa, misalnya apa maksud dari penyelesaian  $\alpha + k \cdot 360$  dan  $(180 - \alpha) + k \cdot 360$ . Apakah terdapat keterkaitan antara  $\alpha$  dan  $180 - \alpha$ ,  $\alpha$  dan  $-\alpha$ , dan apa maksud dari bentuk  $k \cdot 360$ ? Jika rumus-rumus langsung diterapkan tanpa adanya pembuktian

lebih dulu maka pembelajaran menjadi kurang bermakna. Media Grafik Tunoltu (singkatan dari satu, nol, dan minus satu) dapat digunakan sebagai alternatif dalam membuktikan kebenaran rumus penyelesaian persamaan trigonometri sederhana tersebut. Pembelajaran demikian adalah pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) sebagaimana yang dikemukakan oleh Ausubel (Shadiq, 2008).

Beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa pembelajaran trigonometri dengan menggunakan media dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik (Semadiartha, 2012, Wasesa, 2013, Rokhman, 2013). Media pembelajaran berupa alat peraga ini diharapkan dapat menjadi perantara terjadinya proses pembelajaran serta dapat menjadikan pembelajaran yang aktif, kreatif, efektif, dan menyenangkan sehingga dapat meningkatkan pemahaman, penyelesaian, dan pembuktian rumus penyelesaian persamaan trigonometri sederhana.

Untuk mengoptimalkan hasil dari kegiatan mengomunikasikan ini selain tertulis siswa akan melakukannya secara lisan. Kegiatan seseorang yang disampaikan secara lisan adalah bertujuan untuk didengarkan orang lain. Oleh karena itu pihak pembicara akan berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menyampaikan pesan, informasi, atau gagasan secara jelas dan benar agar dapat dimengerti oleh pihak pendengar. Kegiatan lisan mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan kegiatan tulis karena di dalam prosesnya akan menunjukkan kecakapan siswa dalam berkomunikasi dan kelancaran berbahasa. Siswa sebagai subyek komunikasi akan berusaha memberikan yang terbaik untuk orang lain sebagai bentuk aktualisasi diri. Menurut teori psikologi kepribadian Goldstein, aktualisasi diri adalah salah satu bentuk dinamika organisme dan merupakan motif pokok atau bahkan satu-satunya yang mendorong tingkah laku individu (organisme) (Suryabrata, 1983).

Siswa yang mengomunikasikan hasil pemikirannya kepada orang lain tidak lagi menjadi obyek yang pasif, yang hanya mendengarkan penjelasan dan mengikuti perintah-perintah dari guru. Berdasar hasil kajian National Training Laboratories Bethel, Maine ([www.ntl.org](http://www.ntl.org)), belajar dengan menjelaskan kepada orang lain (*teach others*) dapat menyerap materi sebanyak 90% dibandingkan cara belajar yang lain sebagaimana terlihat pada *Learning Pyramid* berikut.

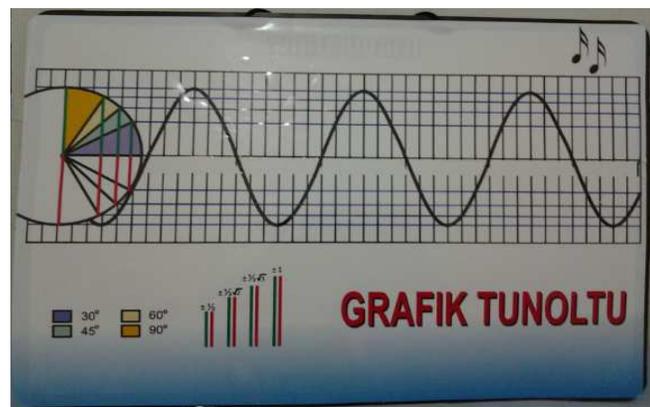


Gambar 1. Piramida Cara Belajar Beserta Persentase Daya Serap

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah dengan menggunakan media alat peraga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan hasil belajar matematika siswa kelas X MIA-5 SMA Negeri 02 Batu tahun ajaran 2016/2017 dalam mempelajari materi persamaan trigonometri.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Siklus dalam penelitian, menggunakan tahapan siklus model Kemmis dan Mc. Tagart yang terdiri dari perencanaan, tindakan/pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMA Negeri 02 Batu. Adapun subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas X MIA 5 SMA Negeri 02 Batu tahun ajaran 2016/2017 semester 2 yang berjumlah 32 siswa dengan rincian 11 siswa putra dan 21 siswa putri. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan ketercapaian kompetensi siswa melalui penggunaan media pembelajaran Grafik Fungsi Trigonometri, yang selanjutnya dinamakan Grafik Tunoltu.



**Gambar 2. Media Pembelajaran Grafik Tunoltu**

PTK dilaksanakan selama 2 siklus. Kegiatan observasi dan refleksi awal dilaksanakan sebelum PTK dimulai. Kegiatan awal ini dilakukan dengan memberikan apersepsi kepada siswa tentang kaitannya sebuah persamaan dengan fungsi yang bersesuaian dan kemudian dikhususkan pada persamaan trigonometri. Selanjutnya peneliti menyusun rancangan pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran Grafik Tunoltu serta instrumen penelitian yang akan digunakan. Pelaksanaan penelitian dimulai pada siklus I, dan berdasarkan refleksi siklus I dilaksanakan perencanaan dan tindakan perbaikan pada siklus II. Dari refleksi siklus II dilaksanakan tindak lanjut untuk pembelajaran yang lebih baik lagi.

Jenis data pada penelitian ini adalah data kualitatif, baik untuk mengukur tingkat kemampuan matematis maupun tingkat ketercapaian kompetensi siswa. Teknik pengumpulan data adalah observasi dan tes. Pedoman observasi dibuat untuk mengamati kemampuan komunikasi matematis siswa pada saat proses pembelajaran dan pengamatan video siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan trigonometri

dengan menggunakan alat peraga Grafik Tunoltu. Tes digunakan dalam mengukur tingkat ketercapaian kompetensi materi persamaan trigonometri.

Teknik analisis data dilakukan dengan metode alur, yaitu reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Keabsahan data dilakukan dengan triangulasi data yaitu observasi secara terus menerus pada saat pembelajaran berlangsung dan observasi video siswa dalam menyelesaikan persamaan trigonometri.

Indikator keberhasilan penelitian tindakan kelas ini dianalisis berdasarkan persentasi pencapaian skor pada setiap siklus. Indikator keberhasilan penelitian dibedakan menurut tujuan penelitian, yaitu a) data kemampuan komunikasi matematis yang ditunjukkan pada Tabel 1, dan b) data ketercapaian kompetensi siswa.

**Tabel 1. Indikator Keberhasilan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa untuk Aspek Tertulis maupun Lisan**

No.	Indikator kemampuan matematis	Indikator khusus	Pencapaian siklus	
			I	II
1.	memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan	Dapat menjelaskan maksud dari perbandingan trigonometri	25,0%	75,0%
2.	mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan	Dapat menjelaskan persamaan atau fungsi trigonometri	25,0%	75,0%
3.	menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis	Mendeskripsikan Grafik Tunoltu sebagai cara menyatakan sebuah fungsi	25,0%	75,0%
4.	menggunakan representasi matematika (rumus, diagram tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis	Menggunakan Grafik Tunoltu untuk menjelaskan persamaan trigonometri sederhana	25,0%	75,0%
5.	mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda	Menggunakan Grafik Tunoltu untuk menjelaskan rumus penyelesaian persamaan trigonometri	25,0%	75,0%

Indikator khusus dijabarkan dari indikator pencapaian komunikasi matematis yang disesuaikan dengan materi pembelajaran. Adapun cara mengukur pencapaian indikator kemampuan matematis secara tertulis adalah dengan penilaian LKS yang menggambarkan cara bekerja media Grafik Tunoltu dan secara lisan adalah dengan pengamatan langsung saat proses pembelajaran atau pengamatan video siswa.

Pengukuran peningkatan ketercapaian kompetensi siswa pada materi persamaan trigonometri berdasarkan pencapaian nilai yang diperoleh siswa dalam menyelesaikan soal tes yang disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi dasar (KD). Indikator tersebut adalah 1) menjelaskan konsep persamaan sinus, cosinus, dan tangen, 2) menyelesaikan persamaan sinus, cosinus, dan tangen.

Ketercapaian kompetensi siswa dikatakan meningkat jika minimal banyak siswa yang mencapai ketuntasan minimum (KKM), yaitu 75 pada siklus I 30,0% dan pada siklus II 80,0%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus dengan menggunakan media pembelajaran Grafik Tunoltu. Tindakan yang dilakukan pada siklus II hampir sama dengan siklus I namun terdapat perbaikan yaitu berupa pengadaan lembar kerja siswa (LKS) dan penambahan jumlah media pembelajaran Grafik Tunoltu. Selama pembelajaran, siswa belajar dalam kelompok-kelompok kecil. Setiap kelompok terdiri dari empat atau lima siswa yang bertujuan mendiskusikan mengenai identifikasi persamaan trigonometri dan dilanjutkan dengan penggunaan media Grafik Tunoltu dalam menyelesaikan persamaan trigonometri.

Hambatan terjadi pada awal siklus I karena siswa belum terbiasa dalam menggunakan media Grafik Tunoltu. Hal ini dapat diatasi dengan guru menjelaskan kembali cara menggunakan media Grafik Tunoltu untuk menyelesaikan persamaan trigonometri sederhana.

Hasil pengamatan selama proses tindakan kelas mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X MIA-5 SMA Negeri 02 Batu dapat disajikan dalam tabel 2.

**Tabel 2. Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa untuk Aspek Tertulis Maupun Lisan**

No.	Indikator Kemampuan Matematis	Indikator Khusus	Pencapaian siklus	
			I	II
1.	memahami gagasan matematis yang disajikan dalam tulisan atau lisan	menjelaskan maksud dari perbandingan trigonometri	45,3%	82,8%
2.	mengungkapkan gagasan matematis secara tulisan atau lisan	menjelaskan persamaan atau fungsi trigonometri	32,8%	78,1%
3.	menggunakan pendekatan bahasa matematika (notasi, istilah, dan lambang) untuk menyatakan informasi matematis	mendeskripsikan Grafik Tunoltu sebagai cara menyatakan sebuah fungsi	51,6%	84,4%
4.	menggunakan representasi matematika (rumus, diagram tabel, grafik, model) untuk menyatakan informasi matematis	menggunakan Grafik Tunoltu untuk menjelaskan persamaan trigonometri sederhana	46,9%	85,9%
5.	mengubah dan menafsirkan informasi matematis dalam representasi matematika yang berbeda	menggunakan Grafik Tunoltu untuk menjelaskan rumus penyelesaian persamaan trigonometri	32,8%	79,7%
Rata-rata			41,9%	82,2%



Gambar 3. Grafik Peningkatan Kemampuan Matematis Siswa

Pencapaian kemampuan komunikasi siswa pada siklus I masih relatif rendah dikarenakan siswa belum mengetahui sepenuhnya cara menggunakan media Grafik Tunoltu, belum tertib dalam mengikuti pembelajaran, dan kurang lancar dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan dari peneliti. Secara teknis siswa terhambat pada penguasaan materi prasyarat, misalnya membedakan pola sinus dan cosinus, periode fungsi, dan menentukan titik-titik potong grafik dengan sumbu X. Pada siklus I pembelajaran berbantuan Lembar Kerja Siswa (LKS) yang berisi materi persamaan trigonometri sederhana dan beberapa persamaan trigonometri yang berbentuk persamaan linier.

Setiap kelompok telah dapat melaksanakan kegiatan diskusi, meskipun terlihat beberapa siswa masih kurang lancar dalam menyelesaikan persamaan trigonometri sederhana dengan menggunakan media Grafik Tunoltu. Dengan memperhatikan penjelasan siswa lain dalam satu kelompok, maka siswa yang belum lancar terlihat mulai dapat mengatasi kekurangannya.

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dan menganalisis hambatan-hambatan pada pembelajaran siklus I, telah diadakan perbaikan-perbaikan pembelajaran sehingga mencapai hasil yang lebih baik pada siklus II. Siswa lebih lancar dalam menggunakan media Grafik Tunoltu untuk menjelaskan rumus dan menentukan penyelesaian persamaan trigonometri. Pembelajaran siklus II berbantuan LKS yang berisi persamaan trigonometri yang berbentuk persamaan linier, kuadrat, atau memuat identitas trigonometri. Anggota kelompok bergantian menjelaskan penyelesaian persamaan trigonometri dengan menggunakan media Grafik Tunoltu. Yang menarik pada pelaksanaan pembelajaran siklus II bahwa siswa yang termasuk kemampuan umum matematika semula rendah menjadi percaya diri dan berkeinginan mempresentasikan penyelesaian persamaan trigonometri mewakili kelompoknya.

Keterbatasan waktu pembelajaran di kelas menyebabkan tidak semua siswa dapat dinilai kemampuan komunikasi matematisnya dari aspek lisan. Hal ini diatasi dengan menugaskan siswa untuk merekam penyelesaian persamaan trigonometri menjadi sebuah video sederhana dengan memanfaatkan *handphone* yang mereka miliki.

Pada pembelajaran siklus II persentase siswa yang berani menyampaikan secara lisan cara membaca grafik fungsi trigonometri meningkat. Siswa telah menyampaikan konsep persamaan trigonometri ditinjau dari grafik fungsi trigonometri dan cara menyelesaikan persamaan trigonometri dengan menggunakan grafik fungsi trigonometri atau dengan menggunakan rumus. Siswa telah memahami rumus penyelesaian  $px_1 = \alpha + k \cdot 360$  dan  $px_2 = (180 - \alpha) + k \cdot 360$ . Nilai sinus  $\alpha$  tertentu akan berulang setelah periode tertentu, misalnya akan berulang setiap  $360^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $90^\circ$ , dan seterusnya. Begitu pula nilai sinus  $(180 - \alpha)$  akan berulang setiap periode tertentu juga.

Tingkat ketercapaian kompetensi siswa untuk materi persamaan trigonometri ditunjukkan datanya pada tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Tingkat ketercapaian kompetensi siswa**

	Pencapaian siklus	
	I	II
Persentase ketercapaian	37,5%	81,3%
Rata-rata nilai	59,3	79,5

Data pada tabel di atas menunjukkan peningkatan ketercapaian kompetensi dengan masing-masing rata-rata nilai yang meningkat pula. Mayoritas siswa telah dapat menjelaskan konsep persamaan trigonometri dihubungkan dengan konsep fungsi baik dengan diagram maupun grafik dan telah dapat menentukan penyelesaian persamaan trigonometri baik dengan menggunakan rumus maupun dengan sketsa grafik fungsi trigonometri.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan media Grafik Tunoltu dapat: 1) meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, dan 2) meningkatkan tingkat ketercapaian kompetensi siswa kelas X MIA 5 SMA Negeri 02 Batu pada pembelajaran Persamaan Trigonometri.

Berdasarkan kajian teori dan kesimpulan penelitian bahwa media pembelajaran berupa alat peraga Grafik Tunoltu dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan dapat meningkatkan tingkat ketercapaian kompetensi siswa. Untuk itu disarankan oleh peneliti:

1. kepada guru:
  - a. menggunakan media Grafik Tunoltu dalam pembelajaran persamaan trigonometri,
  - b. mengembangkan media untuk grafik tangen,
  - c. menggunakan alat peraga pada pembelajaran matematika lainnya.
2. kepada siswa:
  - a. menggunakan konsep dan prinsip penyelesaian persamaan trigonometri yang telah diperoleh melalui media Grafik Tunoltu dengan banyak berlatih menyelesaikan persamaan trigonometri dengan menggunakan rumus.
  - b. berkreasi membuat sendiri media Grafik Tunoltu untuk dapat digunakan pada penyelesaian persamaan trigonometri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bafadal, Ibrahim. 2016. File presentasi yang dipaparkan dalam acara Pelatihan “Penggunaan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Kualitas dan Hasil Pembelajaran dan Publikasi Pembelajaran” yang diselenggarakan Dinas Pendidikan Kota Batu pada tanggal 29 November 2016.
- Bruning, Schraw, & Ronning. 1995. *Cognitive Psychology and Instruction*. New Jersey: Prentice Hall Inc.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Matematika SMA/SMK untuk kelas X*. Jakarta.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Pedoman Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2013*. Lampiran Permendikbud No. 59 Tahun 2014.
- Kristiwan, Budi (2012) *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Penalaran Matematis Melalui Pembelajaran Inkuiri: Studi Eksperimen pada Siswa SMA Negeri 1 Kadipaten Majalengka*. S2 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Munadi, Yudhi. (2013). *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.
- NCTM. (2015). *Executive Summary Principles and Standarts for School Mathematics*. Dapat diakses melalui [www.nctm.org](http://www.nctm.org)
- Pink, Daniel. (2008). *Misteri Otak Kanan Manusia*. Jakarta: Diva Press.
- Pujiati, dkk. (2015). *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika*. Bahan Belajar Diklat Pasca UKG. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Putra, DBP. (2014). *Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Persamaan Trigonometri Sederhana Ditinjau dari Teori Pemrosesan Informasi*. Tesis. Universitas Negeri Malang.
- Rokhman, Nur. (2013). *Pembelajaran Matematika Berbantuan Alat Peraga Trigon-NR untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Respon Siswa pada Materi Trigonometri Kelas X di SMA N 1 Jatibarang*. Prosiding Seminar Pendidikan Matematika I PPPPTK Matematika.
- Saraswati, Prilly Ayu (2015) *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP: Penelitian Kuasi Eksperimen terhadap Siswa Kelas VII SMP Tahun ajaran 2014/2015*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Semadiartha, I Kadek. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer dengan Microsoft Excel yang Berorientasi Teori Van Hiele pada Bahasan Trigonometri Kelas X SMA Untuk Meningkatkan Prestasi dan Motivasi Belajar Matematika Siswa*. Jurnal Penelitian Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Volume 1 No. 2.
- Shadiq, Fadjar. (2012). *Pentingnya Pengetahuan Prasyarat Dalam Memecahkan Masalah*. Limas PPPPTK Matematika ISSN 1829-5657 Edisi No. 30, November 2012.
- Prayitno, Sudi, dkk. (2013). *Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Berjenjang Pada*

- Tiap-Tiap Jenjangnya*. KNPM V, Himpunan Matematika Indonesia, halaman 384 sd 389.
- Suryabrata, Sumadi. (1983). *Psikologi Kepribadian*. Yogyakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Wasesa, I.J. 2013. *Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Bilingual Dilengkapi Dengan Pelafalan Ekspresi Berbantuan Komputer Menggunakan Macromedia Flash 8 Pada Pokok Bahasan Trigonometri SMA Kelas X*. Skripsi tidak dipublikasikan, Semarang: Program Pendidikan Matematika IKIP PGRI Semarang.
- Wibowo. (2014). *Penerapan Model Pembelajaran Knisley Dengan Metode Brainstorming Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.