



Trigonometri, Geogebra, dan Infografis: Sebuah Prosedur Pembelajaran yang Sangkil dan Mangkus

Muflichati Nurin Azizah

SMA Negeri 1 Yogyakarta, Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia
nurin.azizah4mail@gmail.com

Abstrak: Trigonometri merupakan salah satu bagian Matematika yang dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik. Salah satu yang harus mereka pelajari adalah menggambar grafik fungsi Trigonometri. Peserta didik mempelajari dan menguasai menggambar grafik fungsi Trigonometri dengan tiga cara yaitu menentukan koordinat titik, menentukan amplitudo dan periode, atau dengan menggunakan translasi. Pembelajaran melibatkan dua kelas ampuan penulis dengan harapan mereka mendapat manfaat positif dari kegiatan ini. Penggunaan GeoGebra dilanjutkan dengan membuat infografis tentang grafik fungsi Trigonometri mengarahkan peserta didik dalam suatu prosedur pembelajaran yang efisien (sangkil). Mereka secara aktif mengolah ilmu yang diperoleh. Peserta didik mendapat kesempatan untuk mengolah sendiri ilmu yang diperoleh secara tepat melalui eksplorasi karakteristik grafik fungsi. Penggunaan sarana belajar di kelas berupa internet yang memadai dapat membantu proses pembelajaran, hemat biaya, waktu, dan tenaga. Penggunaan GeoGebra diikuti dengan membuat infografis adalah efektif (mangkus) untuk pembelajaran grafik fungsi Trigonometri ditunjukkan dengan kualitas hasil pembelajaran yang diperoleh peserta didik. Hasil rerata nilai tugas infografis KD 3.10 dan 4.10 pada kelas adalah X MIPA-1 adalah 92,69 dan 93,98 serta X MIPA-2 adalah 92,86 dan 94,05. Hasil Penilaian Harian-1 dan Penilaian Harian-2 berturut-turut adalah untuk kelas X MIPA-1 80,83 dan 83,22 sedangkan untuk X MIPA-2 adalah 81,94 dan 84,54. Dari berbagai hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Trigonometri, GeoGebra, dan Infografis bila dipadukan dapat menjadi prosedur yang sangkil dan mangkus dalam pembelajaran.

Kata kunci: trigonometri; geogebra; infografis; sangkil; mangkus.

Trigonometry, Geogebra, and Infographics: An Efficient and Effective Learning Procedure

Abstract: Trigonometry is one of the branches in Mathematics that is considered difficult to learn by most of the students. One of the learning activities is drawing a graph of a Trigonometric function. There are three ways to learn and master it, namely determining the coordinates of points, determining amplitudes and periods, or by using translation. By involving two classes taught by the writer as the object of the teaching and learning process, it is highly expected that they will get positive effects from it. The use of GeoGebra is continued by creating an infographic about the graph of trigonometric functions directing students in an efficient learning procedure. They actively cultivate the knowledge gained. Students get the opportunity to process for themselves the knowledge gained precisely through the exploration of the characteristics of function graphs. The use of learning facilities in the classroom in the form of adequate internet can help the learning process, save costs, time, and energy. The use of GeoGebra followed by making infographics is effective for learning graphs of Trigonometric functions as indicated by the quality of learning outcomes obtained by students. The average infographic scores of the KD 3.10 and 4.10 class X MIPA-1 are 92.69 and 93.98 while class X MIPA-2 are 92.86 and 94.05. The results of daily assessment-1 and daily assessment-2 respectively for class X MIPA-1 are 80.83 and 83.22 while class X MIPA-2 are 81.94 and 84.54. From these various results, it can be concluded that the combination of Trigonometry, GeoGebra, and Infographics, can create an effective and efficient procedure in the teaching and learning process.

Keywords: trigonometry; geogebra; infographics; efficient; effective.

1. Pendahuluan

Trigonometri adalah sebuah cabang ilmu Matematika yang berhubungan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometrik (Kariadinata, 2013:5). Dengan menggunakan keterampilan yang dipelajari dalam Trigonometri peserta didik dapat menentukan dengan tepat besar sudut antara dua sisi segitiga, dan menyatakan berbagai informasi penting dalam suatu segitiga. Segitiga mungkin merupakan bentuk geometri paling sederhana tetapi pendalaman tentang Trigonometri dapat menunjukkan berbagai aplikasi dengan banyak kegunaan praktis dalam kehidupan.

Trigonometri memiliki banyak penerapannya dalam kehidupan mulai dari medis, desain, sampai dengan pengembangan bisnis. Peserta didik yang tertarik pada bidang itu sangat memerlukan penguasaan Trigonometri, dan untuk menguasainya peserta didik harus mengetahui cara kerja berbagai fungsi Trigonometri beserta penggunaannya. Penting bagi pendidik untuk memastikan bahwa peserta didik terlibat dalam pembelajaran tentang Trigonometri. Penguasaan keterampilan Trigonometri yang baik memungkinkan peserta didik menyelesaikan masalah yang kompleks dalam waktu yang relatif singkat. Fungsi Trigonometri akan digunakan peserta didik untuk menggambarkan sifat dari setiap sudut, dan grafik pada setiap siklus yang berulang. Peserta didik juga akan memahami visualisasi dari suatu grafik. Dari konsep yang dipelajari di dalam kelas memungkinkan peserta didik mengamati siklus yang ada di sekitar mereka.

Hasil penelitian oleh Churun L Maknun dan kawan-kawan (2018) bahwa Trigonometri adalah materi yang sulit menurut banyak peserta didik. Kesulitan peserta didik dalam mempelajari Trigonometri mengakibatkan hanya sebagian kecil peserta didik yang menyukai mata pelajaran Trigonometri. Demikian pula hanya sebagian peserta didik yang berhasil dalam mempelajari Trigonometri. Peserta didik yang berhasil tersebut hanya mereka yang mempunyai keyakinan yang baik terhadap Trigonometri (Sukmadewi, 2014:130). Berbagai alasan dikemukakan peserta didik mengapa Matematika itu sulit karena saat mempelajari mereka akan menemui terlalu banyak istilah maupun simbol, serta rumus yang harus dipahami dan dihafalkan. Hal ini menyebabkan beberapa diantara peserta didik menghindari Matematika.

Penggunaan teknologi tidak secara otomatis mengarah pada hasil yang lebih baik dalam hal kualitas pembelajaran, kemampuan, dan pemahaman peserta didik. Bagian yang

sangat penting terkait dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran adalah bagaimana teknologi digunakan pendidik dalam pembelajaran. Pendidik juga harus mempertimbangkan jenis dukungan yang diterima oleh peserta didik, dan bagaimana interaksi antara teknologi dengan peserta didik.

GeoGebra adalah perangkat lunak matematika dinamis gratis dan *multi-platform* untuk semua tingkat pendidikan yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik, dan kalkulus dalam satu paket yang mudah digunakan. Penggunaan GeoGebra dalam matematika memungkinkan peserta didik memvisualisasikan dan memanipulasi bagian yang sedang dipelajari. GeoGebra dapat digunakan pada semua jenis komputer. Keunggulan lain adalah perangkat lunak ini selalu berkembang sebagai sarana memperkuat pembelajaran matematika dalam semua sarana usaha meningkatkan aktivitas pembelajaran.

Integrasi GeoGebra dalam pembelajaran sejalan dengan teori belajar konstruktivis. Teori konstruktivisme menyatakan bahwa belajar adalah kegiatan aktif dalam suatu proses. Peserta didik belajar melalui eksplorasi dan partisipasi aktif. Integrasi teknologi diperlukan pada saat mereka berusaha untuk memahami konsep matematika sehingga kegiatan peserta didik tidak hanya mengarah pada prosedur atau jawaban yang benar, tetapi juga bagaimana memahami setiap prosedur dan properti yang sesuai untuk diterapkan. Pengetahuan dibangun oleh peserta didik dan tidak diserap secara pasif. Mereka menciptakan pengetahuan dengan menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan sebelumnya. Melalui pengalaman mereka, mengikuti pembelajaran melibatkan aktivitas kognitif aktif dan pertumbuhan kognitif dirangsang secara bermakna dengan masalah yang menantang untuk dipecahkan oleh pembelajar.

Penggunaan teknologi seperti GeoGebra akan merangsang peserta didik untuk membuat dugaan dan selanjutnya mengeksplorasi hasil dugaan mereka. Eksplorasi dengan alat teknologi mengarah pada refleksi dan konstruksi pengetahuan sejalan dengan perspektif konstruktivis. Selain itu, integrasi teknologi kedalam lingkungan kelas menciptakan lingkungan yang berpusat pada peserta didik lingkungan belajar sesuai dengan pandangan teori belajar konstruktivis.

Pengertian tentang infografis dikemukakan oleh Damyanov (2018) adalah representasi visual dari informasi, data atau pengetahuan. Ini berbeda dari gambar dan foto biasa, karena

infografis memberikan informasi dengan cara yang spesifik dan praktis. Pentingnya informasi berupa gambar disebutkan oleh R Williams (2013) bahwa studi terbaru telah menunjukkan 75% informasi diproses oleh otak berasal dari format visual. Hal tersebut menunjukkan bahwa komunikasi visual dapat digunakan sebagai sistem pendukung utama yang signifikan untuk proses kognitif dalam memecahkan masalah sehingga menjadi salah satu pertimbangan penulis menggunakan infografis dalam pembelajaran.

Kata efisien (sangkil) dalam KBBI berarti tepat atau sesuai untuk mengerjakan (menghasilkan) sesuatu (dengan tidak membuang-buang waktu, tenaga, biaya). Sedangkan efektif (mangkus) juga berarti dapat membawa hasil; berhasil guna (tentang usaha, tindakan). Pendapat pada kalangan peneliti bahwa pembelajaran yang efektif dapat diperoleh melalui pembelajaran aktif. Dengan kata lain, pembelajaran aktif merupakan syarat bagi terjadinya pembelajaran yang efektif (<https://pmat.uad.ac.id>). Menurut pendapat Suharsimi Arikunto dalam artikel tersebut bahwa pembelajaran akan efektif apabila pembelajaran tersebut memberikan hasil belajar yang maksimal bagi peserta didik. Alat untuk mengukur hal itu berupa serangkaian pertanyaan tentang apakah: peserta didik aktif mengolah ilmu yang diperoleh; pendidik tepat dalam memberikan kesempatan peserta didik untuk mengolah sendiri ilmu yang diperoleh; penggunaan sarana belajar dapat membantu proses pembelajaran; hemat biaya, waktu, tenaga yang digunakan selama berlangsungnya pembelajaran; dan kualitas hasil pembelajaran yang diperoleh peserta didik cukup tinggi. Jika seluruh pertanyaan itu mendapatkan jawaban “ya”, maka pembelajaran yang dilakukan oleh seorang pendidik dapat dikatakan efektif dan efisien.

Pada pembelajaran tahun pelajaran sebelumnya diperoleh data bahwa terdapat tiga macam kesalahan dalam menyelesaikan permasalahan tentang menggambar grafik fungsi Trigonometri yaitu kesalahan dalam memahami konsep tentang grafik fungsi Trigonometri, kesalahan dalam prosedur menerapkan langkah-langkah dalam menggambar grafik, dan kesalahan dalam memahami informasi soal.

Tujuan pembelajaran Matematika tidak hanya membantu peserta didik memahami muatan keilmuan Matematika tetapi juga agar peserta didik memiliki kecakapan abad ke-21 diantaranya adalah keterampilan informasi, media dan teknologi (Sumaryanta & Wibawa, 2020). Salah satu perangkat lunak *open source*

dinamis yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika adalah GeoGebra. Teknologi ini menyediakan sarana dalam aktivitas peserta didik baik berupa eksplorasi konsep yang terkait Trigonometri, lingkaran satuan, maupun grafik fungsi Trigonometri. Visualisasi melalui grafik akan membantu mereka dalam mempelajari Trigonometri.

Semua ruang kelas di SMA Negeri 1 Yogyakarta telah dilengkapi internet dengan *bandwith* yang cukup besar dan dengan laptop atau *gadget* yang dimiliki peserta didik digunakan dalam pembelajaran Trigonometri. Penulis terinspirasi oleh kebutuhan untuk menemukan pendekatan alternatif dalam pembelajaran matematika agar dapat meningkatkan kinerja peserta didik dalam waktu tertentu.

Rumusan masalah pada *best practice* ini adalah apakah pemanfaatan GeoGebra dalam menggambar grafik fungsi Trigonometri beserta tahapan dalam pembelajarannya dan hasilnya dituangkan dalam infografis dapat menghasilkan pembelajaran yang sangkil dan mangkus. Selain itu bagaimana pemanfaatan GeoGebra dalam menggambar grafik fungsi Trigonometri beserta tahapan dalam pembelajarannya dituangkan dalam infografis sehingga menghasilkan pembelajaran yang sangkil dan mangkus.

Best practice ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan GeoGebra dalam menggambar grafik fungsi Trigonometri beserta tahapan dalam pembelajarannya dituangkan dalam infografis sehingga menghasilkan pembelajaran yang sangkil dan mangkus dan untuk menjelaskan proses pemanfaatan GeoGebra dalam menggambar grafik fungsi Trigonometri beserta tahapan dalam pembelajarannya dituangkan dalam infografis sehingga menghasilkan pembelajaran yang sangkil dan mangkus.

Manfaat teoritis dari penulisan ini adalah untuk meminimalisir kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan masalah menggambar grafik fungsi Trigonometri. Manfaat secara praktis dari penulisan naskah ini dapat digunakan oleh peserta didik memperbaiki kesalahannya dalam menggambar grafik fungsi Trigonometri dan dapat digunakan oleh pendidik memperbaiki pembelajaran pada materi grafik fungsi Trigonometri.

2. Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang disajikan dalam *best practice* ini adalah penelitian deskriptif. Waktu pelaksanaan pembelajaran adalah semester genap pada tahun pelajaran 2021/2022. Tempat pelaksanaan adalah SMA Negeri 1 Yogyakarta. Subjek peserta didik yang mengikuti

pembelajaran adalah kelas X MIPA 1 sebanyak 36 orang dan X MIPA 2 sebanyak 35 orang. Penulis melibatkan kedua kelas tersebut dalam kegiatan ini dengan harapan seluruh peserta didik dalam ampunan penulis dapat mengambil manfaat positif dari kegiatan ini.

Prosedur pembelajaran mengikuti sintak metode penemuan terbimbing berbantuan LKPD. Penilaian dilakukan dalam masing-masing KD adalah sebagai berikut. Pembelajaran KD 3.10 dilaksanakan dalam dua tatap muka kemudian diikuti dengan tes. Peserta didik mengerjakan LKPD pada Lembar Kerja-1 dan Lembar Kerja-2 kemudian pada tiap-tiap Lembar Kerja dilakukan penilaian. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran untuk KD 4.10 dilaksanakan juga dalam dua tatap muka kemudian diikuti tes. Dalam pembelajaran untuk KD 4.10 peserta didik mengerjakan LKPD pada Lembar Kerja-3 kemudian dilakukan penilaian.

Instrumen yang digunakan sebanyak empat macam. Masing-masing digunakan oleh pendidik untuk mengukur capaian pelaksanaan tugas kelompok, maupun tugas individu, serta capaian peserta didik dalam Penilaian Harian-1 maupun Penilaian Harian-1. Batas ketuntasan untuk tugas maupun Penilaian Harian adalah 75 seperti yang tercantum dalam KTSP SMA Negeri 1 Yogyakarta. Instrumen penilaian infografis disusun menggunakan empat unsur yang harus dicantumkan pada desain infografis (uprint.id) kemudian penulis menambahkan satu elemen yaitu tentang kebenaran informasi. Instrumen penilaian infografis memuat 20 unsur tersebar dalam elemen *flow* dan *style*, *data story*, kemasan informasi, jarak spasi, dan kebenaran informasi. Lembar penilaian dilengkapi rubrik penilaian dan skor. Penilai mengisi lembar penilaian dengan membubuhkan skor dari 1 sampai dengan 3. Skor maksimum yang dapat diperoleh peserta didik adalah 60. Penilaian hasil infografis menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Nilai} = \left(\frac{x}{60} \right) \times 100$$

x : capaian skor peserta didik

Teknik analisis data yang dilaksanakan dalam *best practice* adalah secara kuantitatif. Analisis data secara kuantitatif digunakan untuk menganalisis data-data berupa skor yang diperoleh peserta didik dari hasil tugas dan Penilaian Harian. Analisis data pada hasil infografis juga secara kuantitatif dengan menambahkan catatan berupa komentar pada hasil kerja peserta didik.

3. Hasil dan Pembahasan

Materi Trigonometri yang dipelajari oleh peserta didik kelas X pada Matematika Wajib adalah perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku, perbandingan Trigonometri untuk sudut-sudut berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi, aturan sinus dan cosinus, serta grafik fungsi Trigonometri.

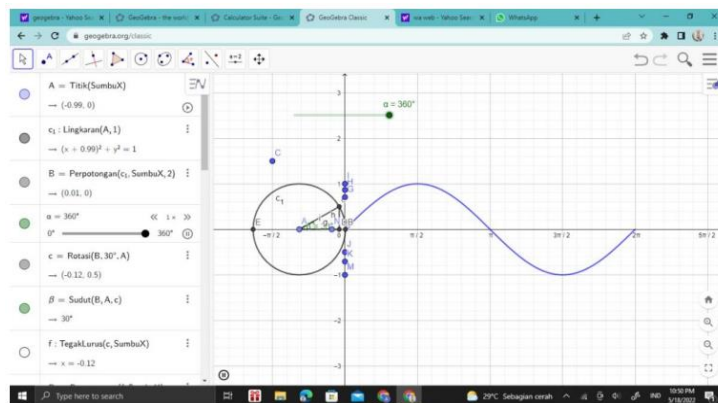
Alur pembelajaran Trigonometri yang digunakan pendidik adalah sebagai berikut. Tahap pertama adalah fokus pada ide utama dalam Trigonometri meliputi membelajarkan fungsi Trigonometri, dan konsep tentang relasi, menentukan bagian-bagian dari suatu grafik fungsi Trigonometri dasar secara manual menggunakan data dalam tabel yang dilengkapi oleh peserta didik, cara membuat lingkaran satuan, menggunakan lingkaran satuan dan aplikasi GeoGebra dalam eksplorasi karakteristik masing-masing grafik. Tahap kedua adalah tentang memahami aplikasi Trigonometri meliputi memahami penggunaan Trigonometri dalam menyelesaikan masalah matematika, menghubungkan masalah siklus di alam, dan memvisualisasikan bagaimana siklus alami dapat dipelajari dengan Trigonometri.

Usaha meningkatkan kinerja peserta didik terbagi dalam dua bagian. Bagian pertama peserta didik mempelajari materi secara mandiri dari LKPD sebelum dibelajarkan di kelas. Kegiatan ini dilanjutkan dengan membuat catatan, memecahkan masalah yang ada pada LKPD dari berbagai sumber secara mandiri kemudian membawa masalah yang mereka jumpai ke kelas. Bagian kedua adalah membuat catatan di kelas. Buku catatan dan buku latihan menggunakan buku yang sama, selama pembelajaran tetap terlibat dalam kegiatan di kelas, dan masing-masing peserta didik menindaklanjuti dengan lebih banyak latihan.

GeoGebra dapat dimanfaatkan pendidik untuk mendemonstrasikan konsep yang sedang dibelajarkan. Selain itu karena sifat GeoGebra yang dinamis maka peserta didik dapat menggunakannya sebagai alat bantu memvisualisasikan konsep matematis. Mereka menggunakan LKPD yang telah dirancang sebagai panduan dalam melakukan eksplorasi mengkonstruksi konsep tersebut bersama teman dalam kelompok. Waktu yang diperlukan lebih singkat dan hasil yang diperoleh lebih akurat dibandingkan dikerjakan menggunakan pensil dan kertas tanpa bantuan teknologi. Penghematan biaya dan tenaga yang digunakan selama berlangsungnya pembelajaran dapat dilakukan dengan cara memanfaatkan *slider* pada *applet* grafik fungsi Trigonometri untuk

melakukan eksplorasi mengikuti LKPD yang telah disediakan. Peserta didik dapat menggunakan sarana belajar berupa teknologi dalam hal ini adalah GeoGebra untuk membantu proses pembelajaran. Melalui penggunaan teknologi dalam pembelajaran maka proses pembelajaran lebih aktif, produktif, dan menyenangkan untuk peserta didik. Situasi pembelajaran seperti ini akan mampu mengarahkan aktivitas peserta didik dalam pembelajaran secara efektif dan maksimal pada pencapaian tujuan pembelajaran aspek kognitif,

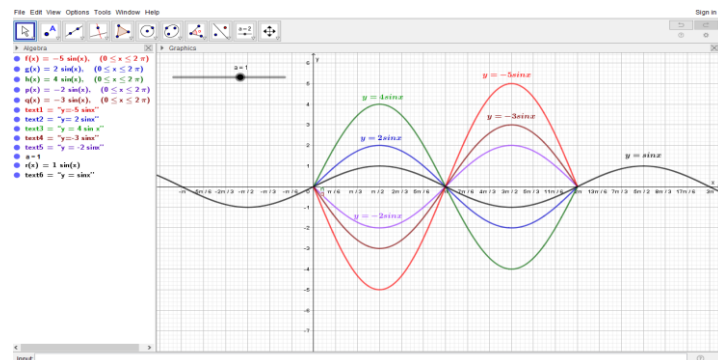
afektif maupun psikomotor. Objek-objek matematika yang bersifat abstrak dapat divisualisasi sekaligus dapat dimanipulasi secara cepat dan efisien menggunakan GeoGebra (Fitriasari, 2020). Pembelajaran Trigonometri yang diikuti peserta didik mengikuti tahapan kerja seperti yang tercantum dalam LKPD-1. Tahap itu untuk mempelajari cara menggambar grafik fungsi sinus, kosinus, dan tangen menggunakan lingkaran satuan berbantuan GeoGebra. Grafik salah satu fungsi dapat dilihat dalam Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Contoh Hasil Kerja Kelompok Peserta Didik Grafik Fungsi Sinus pada LKPD-1

Kemajuan teknologi yang pesat saat ini perlu dimanfaatkan semaksimal mungkin untuk menunjang pembelajaran peserta didik. Salah satu diantaranya memanfaatkan Aplikasi Geogebra sebagai media pembelajaran matematika. Hal ini bertujuan untuk membantu peserta didik dalam memahami konsep matematika (Hidayat, 2021). Setelah menggambar grafik fungsi sinus, kosinus, dan tangen peserta didik dalam kelompok masing-masing melakukan eksplorasi dari karakteristik masing-masing grafik. Setelah peserta didik menyelesaikan tugas pada LKPD-1 maka selanjutnya mereka mengeksplorasi pengaruh nilai a pada masing - masing grafik fungsi yaitu :

$y = a \sin x$, $y = a \cos x$, dan $y = a \tan x$ menggunakan slider dalam GeoGebra yang dapat dimanfaatkan dalam melakukan kegiatan ini. Pendidik memberi contoh kemudian mereka melakukan secara mandiri. Pada kegiatan ini nilai a dibatasi dalam interval $-5 < a < 5$ dengan *increment* 1 untuk menyesuaikan waktu yang tersedia dalam pembelajaran. Peserta didik dapat melanjutkan eksplorasi secara mandiri menggunakan interval yang diperlukan. Peserta didik aktif mengolah ilmu yang diperoleh dengan melakukan berbagai eksplorasi nilai a . Salah satu hasil kerja kelompok dapat dilihat dalam Gambar 2 berikut ini.

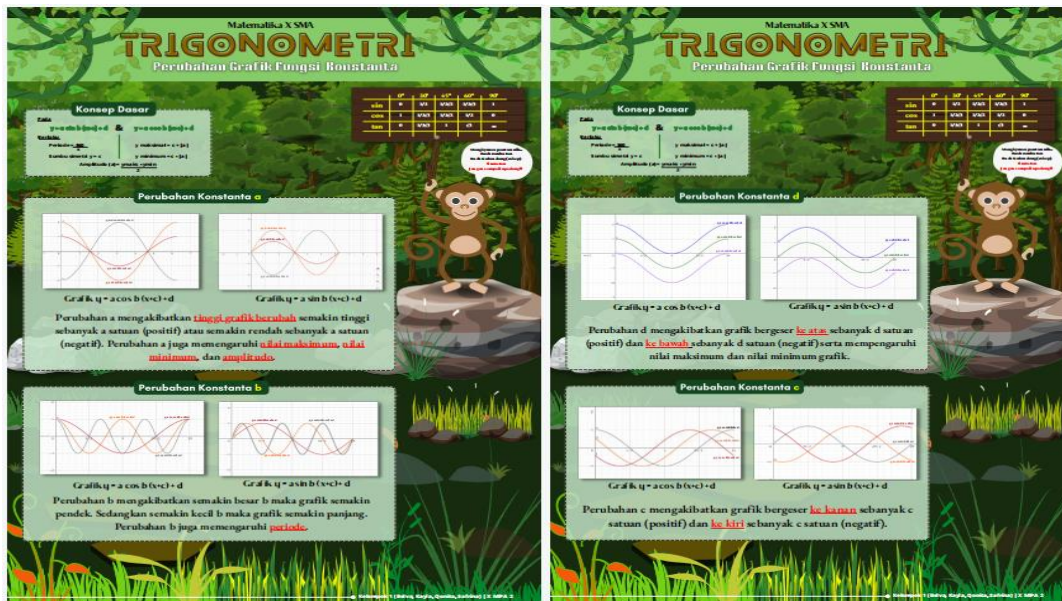


Gambar 2. Contoh Hasil Kerja Kelompok Peserta Didik Grafik Fungsi $y = a \sin x$ pada LKPD-2

Kegiatan peserta didik selanjutnya adalah mengeksplorasi grafik $y = \sin bx$, $y = \cos bx$, dan $y = \tan bx$ untuk menemukan pengaruh perubahan nilai b pada masing-masing grafik. Kemudian dilanjutkan dengan mengamati perubahan konstanta a dan b pada setiap grafik fungsi $y = a \sin bx$, $y = a \cos bx$, dan $y = a \tan$

bx . Semua fungsi dibatasi untuk interval dari $0^\circ \leq x \leq 360^\circ$ atau $0 \leq x \leq 2\pi$.

Seluruh data amatan hasil eksplorasi disimpan dalam LKPD-2. Tabel untuk keperluan ini telah disediakan. Setelah peserta didik menyelesaikan tugas tersebut dengan kelompok maka masing-masing peserta didik menyelesaikan tugas individu.

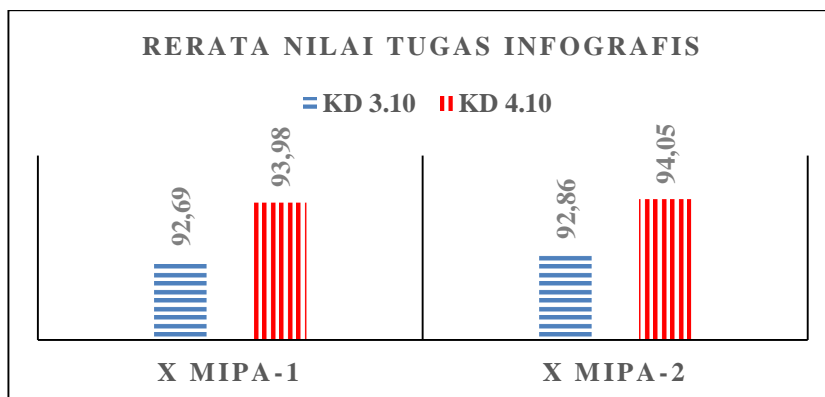


Gambar 3. Contoh Infografis Hasil Kerja Kelompok

Pendidik dapat menggunakan infografis untuk pembelajaran di kelas. Selain itu juga dapat berguna sebagai proyek untuk peserta didik (Hapsara, 2020). Mereka dapat merancang infografis untuk menunjukkan kemampuan mereka sepenuhnya dalam mempelajari suatu topik dan meringkas tema-tema sentralnya (I. Sudakov, T. Bellsky, S. Usenyuk & V. Polyakova, 2015).

Tugas infografis untuk peserta didik berfungsi sebagai representasi visual dari informasi, data, atau pengetahuan tentang

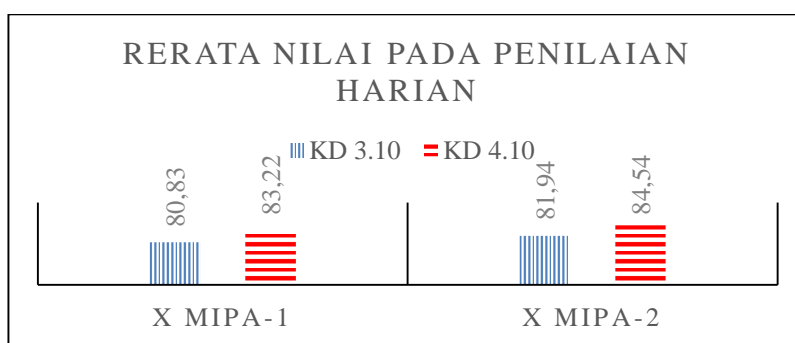
grafik fungsi Trigonometri agar dapat menyajikan informasi dengan cepat dan jelas. Bagian yang akan dinilai sebelumnya telah dikomunikasikan dengan peserta didik. Kualitas tinggi infografis menyajikan data kompleks dalam format yang estetik dan sederhana yang memungkinkan mereka merumuskan pemahaman dengan lebih cepat (I. Sudakov, T. Bellsky, S. Usenyuk & V. Polyakova, 2015). Gambar 4 berikut ini menyajikan hasil perolehan nilai untuk masing masing kelas pada KD 3.10 dan KD 4.10.



Gambar 4. Nilai Rerata Tugas Infografis

Rerata pada kedua kelas menunjukkan nilai yang sangat bagus. Hal ini dapat diartikan bahwa peserta didik mendapat manfaat positif dalam menggunakan infografis sebagai wadah untuk mengekspresikan pengetahuan mereka tentang grafik fungsi Trigonometri secara cepat dan jelas. Penilaian tentang infografis ini dilakukan bersama dengan pendidik mata pelajaran Seni Rupa dengan mempertimbangkan unsur flow dan style, data story, kemasan informasi, jarak spasi, dan

kebenaran informasi. Diperoleh data tentang kekurangan pada hasil kerja peserta didik yaitu tampilan visual kurang menarik pembaca, penggunaan warna terlalu kontras, urutan gambar kurang jelas, terlalu banyak warna, atau kalimat penjelasan terlalu panjang. Kekurangan tersebut lebih banyak banyak dijumpai di kelas X MIPA-1 pada hasil kerja peserta didik untuk infografis KD 4.10. Hasil penilaian harian untuk kedua kelas dapat dilihat dalam Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Rerata Nilai pada Penilaian Harian

Hasil yang ditunjukkan pada Gambar 5 bahwa kedua kelas memperlihatkan adanya kenaikan. Kualitas hasil belajar kedua kelas pada KD 3.10 mencapai kriteria cukup, sedangkan capaian peserta didik pada KD 4.10 adalah tinggi. Pendidik tepat dalam memberikan kesempatan peserta didik untuk mengolah sendiri ilmu yang diperoleh dengan menyediakan kesempatan belajar menggunakan GeoGebra.

GeoGebra memiliki pengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis dalam proses pembelajaran yang dikemukakan oleh Pratiwi (2016). Keuntungan menerapkan TIK dalam mengajar matematika untuk menarik minat peserta didik dalam belajar matematika; meningkatkan motivasi dan kinerja peserta didik; serta mendorong pembelajaran seumur hidup; sekaligus memfasilitasi interaksi dan hubungan positif (Zakaria dan Khalid: 2016: 1537).

Meskipun berbagai aktivitas pembelajaran telah dilakukan tetapi masing-masing kelas masih menyisakan beberapa peserta didik yang belum tuntas. Pada kelas X MIPA-1 terdapat lima peserta didik dan X MIPA-2 terdapat empat peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Siti Sofiyah (2018: 23) bahwa Trigonometri adalah materi yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa di mata pelajaran matematika sehingga siswa mengalami kebingungan dalam penerapannya.

Tentu saja terdapat beberapa hambatan yang dijumpai dalam pelaksanaan pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran diakhir semester bersamaan dengan pelaksanaan penilaian harian pada beberapa mata pelajaran lain. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang fokus. Seluruh peserta didik yang berpartisipasi dalam pembelajaran berhasil menggambar grafik fungsi trigonometri dasar pada LKPD-1. Sebaliknya, peserta didik mulai mendapatkan kesulitan pada saat mereka mengerjakan LKPD-2 maupun LKPD-3 pada bagian karakteristik grafik yang diamati. Hal ini disebabkan bertambah banyak perubahan yang harus diamati pada masing-masing grafik. Kesulitan utama yang dijumpai oleh pendidik adalah mengarahkan kegiatan peserta didik agar sesuai dengan waktu yang telah dirancang. Peserta didik terlalu asyik bereksplorasi sehingga kegiatan ini memakan waktu lebih lama. Hal ini terjadi pada saat mereka mengerjakan LKPD-1, LKPD-2, maupun LKPD-3.

4. Simpulan dan Saran

Peran pendidik sangat penting diseluruh urutan kegiatan mengelola pemikiran peserta didik, baik berupa bentuk wacana untuk fokus pada kegiatan, juga dalam memberi makna tentang kegiatan yang dilakukan peserta didik. Kelas bukan hanya lingkungan statis yang berpusat pada pendidik tetapi menjadi tempat aktif yang penuh dengan aktivitas bermakna

dimana peserta didik dilibatkan untuk bertanggung jawab atas pembelajarannya. Penggunaan teknologi dalam hal ini adalah GeoGebra sebagai alat untuk mempelajari grafik fungsi Trigonometri dan pembuatan infografis sebagai sarana mengkomunikasikan pemahaman mereka dalam format yang estetik dan sederhana yang memungkinkan mereka merumuskan pemahaman dengan lebih cepat dapat menghasilkan pembelajaran yang sangkil dan mangkus.

Infografis dapat menghasilkan peningkatan kinerja peserta didik dalam pembelajaran sehingga perlu pelatihan khusus pembuatan infografis yang efektif sesuai bidang Matematika. Pendidik harus lebih didorong menggunakan infografis saat menyajikan materi pembelajaran dan peserta didik juga harus didorong untuk mengembangkan sikap positif terhadap penggunaan infografis dalam mengkomunikasikan ide mereka.

Daftar Pustaka

- Churun L Maknun dkk. (2020). Didactical Design on Drawing and Analysing Trigonometric Functions Graph through a Unit Circle Approach. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(3), 614. DOI:[10.29333/iejme/9275](https://doi.org/10.29333/iejme/9275)
- Damyantov, I. (2018). The Role of Infographics for the Development of Skills for Cognitive Modeling in Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, v13(1), DOI: 10.3991/ijet.v13i01.7541
- Fitriasari, P. (2017). Pemanfaatan Software GeoGebra dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 3(1), 57-69 DOI: [10.19109/jpmrafa.v3i1.1441](https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v3i1.1441)
- Hapsara, A. S. (2020). Peningkatan Partisipasi dan Hasil Belajar Daring Sosiologi melalui Pendekatan Problem Posing Berbasis Infografis. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 5(2), 9-19. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v5i2.170>
- Hidayat, Taufik. (2021). Penggunaan Aplikasi Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Matematika SMK. *Inovasi Pendidikan: Jurnal Pendidikan*, 8(1) <https://doi.org/10.31869/ip.v8i1.2573>
- uad.ac.id. 13 April 2011. Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan (PAKEM) - Pendidikan Matematika. Diakses pada 8 Agustus 2022 dari pmat.uad.ac.id/pembelajaran-aktif-kreatif-efektif-dan-menyenangkan-pakem.html.
- I. Sudakov, T. Bellsky, S. Usenyuk & V. Polyakova (2015). Infographics and Mathematics: A Mechanism for Effective Learning in the Classroom. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*. DOI:10.1080/10511970.2015.1072607
- Kariadinata, R. (2013). Trigonometri Dasar. Bandung: Pustaka Setia.
- Pratiwi, D.D. (2016). Pembelajaran Learning Cycle 5e berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 191-202. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i2.9684>
- R. Williams. (2013). "Arts Work in Education". Available: http://www.aweoregon.org/research_theory.html.
- Sofiyah, Siti (2018) Analysis of Students Error in Proving Trigonometric Identities. *International Journal of Management and Applied Science*, 4(5), <http://iraj.in>
- Sukmadewi, T., S. (2014) Improving Students' Mathematical Thinking and Disposition Through Probing and Pushing Questions. *Jurnal Matematika Integratif*, 10(2), 127-137. <https://doi.org/10.24198/jmi.v10.n2.1025.127-138>. Corpus ID: 125140706
- Sumaryanta, & Wibawa, A.D (2020). Rekonstruksi Pembelajaran Matematika di Era Revolusi Industri 4.0. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 7(1), 11-25. <https://doi.org/10.53717/idealmathedu.v7i1.135>
- Zakaria, N. and Khalid, F. (2016) The Benefits and Constraints of the Use of Information and Communication Technology (ICT) in Teaching Mathematics. *Creative Education*, 7, 1537-1544. DOI: [10.4236/ce.2016.711158](https://doi.org/10.4236/ce.2016.711158)