



DESAIN PEMBELAJARAN TRIGONOMETRI MENGGUNAKAN MODEL POGIL UNTUK SISWA SMA

Siti Nuralif, Lukman El Hakim
Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Corresponding Author:

Siti Nuralif,
Program Studi Magister Pendidikan Matematika,
Universitas Negeri Jakarta,
Jl. Rawamangun Muka, RT.11/RW.14, Rawamangun, Pulo Gadung,
Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.
Email: sitinuralif@gmail.com
Contact Person: -

Informasi Artikel:

Disubmit : 19 Juni 2023
Direvisi : 27 Juli 2023
Diterima : 27 Juli 2023

How to Cite:

Nuralif, Siti., Hakim, Lukman El. (2023). Desain Pembelajaran Trigonometri Menggunakan Model Pogil Untuk Siswa SMA. *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)*, 8(1), 113-125.

ABSTRAK

Pembelajaran matematika di sekolah ditujukan agar siswa memiliki kemampuan matematis. Kemampuan matematis dilatih melalui penguasaan materi matematika. Berbagai alternatif penggunaan model pembelajaran telah dilakukan sesuai dengan berkembangnya ilmu pengetahuan di bidang pendidikan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif pilihan pembelajaran, melalui desain pembelajaran Trigonometri menggunakan model POGIL untuk siswa SMA. POGIL merupakan pembelajaran inkuiri yang berorientasi proses dan berpusat pada siswa dalam suatu pembelajaran aktif yang menggunakan kelompok belajar. Penulisan ini menggunakan desain instruksional Dick and Carey. Pengembangan desain pembelajaran model Dick and Carey merupakan model desain pembelajaran yang mengikuti pendekatan sistematis untuk mengembangkan program pembelajaran yang efektif dan efisien. Desain pembelajaran dilakukan dengan menganalisis kebutuhan dan peserta didik. Tujuan kinerja dan hasil belajar dibahas secara rinci dan disesuaikan dengan tujuan instruksional. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran trigonometri dengan menerapkan model POGIL direkomendasikan bagi pendidik. Hal ini terjadi karena pembelajaran didasarkan kelebihan model pembelajaran POGIL di antaranya yaitu dapat membantu peserta didik untuk lebih menemukan sendiri pengetahuannya. Selain itu Model Pembelajaran POGIL juga mampu membantu peserta didik dalam meningkatkan keterampilan proses, bertanya, dan mengomunikasikan pengetahuan, serta dapat menjangkau materi pelajaran dalam cakupan yang luas. Model POGIL juga mudah diterapkan pada semua jenjang pendidikan.

Kata kunci: Model POGIL, Desain Pembelajaran, Trigonometri, Siswa SMA

ABSTRACT

Learning mathematics in schools is intended so that students have mathematical abilities. Mathematical abilities are trained through mastery of mathematical material. Various alternative uses of learning models have been carried out in accordance with the development of science in education. So this study aims to provide alternative learning options, through the Trigonometry learning design using the POGIL model for high school students. POGIL is a process-oriented and student-centered inquiry learning in an active learning that uses study groups. This writing uses the Dick and Carey instructional design. The development of the Dick and Carey learning design model is a learning design model that follows a systematic approach to developing effective and efficient learning programs. Learning design is done by analyzing the needs of students. Performance objectives and learning outcomes are discussed in detail and adapted to instructional objectives. The results of this study indicate that the trigonometry learning design by applying the POGIL model is recommended for educators. This happens because learning is based on the advantages of the POGIL learning model, which include helping students to discover their own knowledge. In addition, the POGIL Learning Model is also able to assist students in improving process skills,



asking questions, and communicating knowledge, and can cover a wide range of subject matter. The POGIL model is also easy to apply to all levels of education..

Keywords: POGIL Model, Instructional Design, Trigonometry, High School Students

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di sekolah ditujukan agar siswa memiliki kemampuan matematis. Kemampuan matematis didefinisikan oleh NCTM (2000) sebagai kemampuan untuk menghadapi permasalahan, baik dalam matematika ataupun kehidupan nyata. Adapun kemampuan matematis yang diharapkan, yaitu: pemahaman matematis, pemecahan masalah, komunikasi matematis, koneksi matematis, dan penalaran matematis, kemampuan berpikir kritis dan kemampuan berpikir kreatif matematis". (Sumarmo & Hendriana, 2014).

Untuk melatih kemampuan matematis dilakukan melalui penguasaan materi matematika. Adapun ruang lingkup materi matematika di tingkat SMA terdiri dari aljabar, pengukuran dan geometri, peluang dan statistik, trigonometri, serta kalkulus. Kompetensi aljabar ditekankan pada kemampuan melakukan dan menggunakan operasi hitung pada persamaan, pertidaksamaan dan fungsi. Pengukuran dan geometri ditekankan pada kemampuan menggunakan sifat dan aturan dalam menentukan porsi, jarak, sudut, volumn, dan transformasi. Peluang dan statistika ditekankan pada menyajikan dan meringkas data dengan berbagai cara. Trigonometri ditekankan pada menggunakan perbandingan, fungsi, persamaan, dan identitas trigonometri. Kalkulus ditekankan pada menggunakan konsep limit laju perubahan fungsi (Nasaruddin, 2013).

Trigonometri adalah salahsatu materi matematika yang masih dianggap sulit. Hal ini sesuai dengan penelitian Siti Sofiyah (dalam (Jatisunda & Nahdi, 2019)) *Trigonometry is a material that is considered difficult by most students in mathematics subjects so that students experience confusion in its application*. Penyebabnya karena siswa terbiasa menghafal rumus tanpa mengetahui dari mana rumus tersebut berasal. Tidak hanya itu, penyebab lainnya adalah kebiasaan guru menggunakan pembelajaran langsung pada materi ini yang mengakibatkan siswa tidak berperan aktif untuk mengkonstruksi pemahamannya sendiri (Jatisunda & Nahdi, 2019).

Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, telah banyak penerapan model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa. Salahsatu alternatif untuk mengajarkan pembelajaran trigonometri dapat menggunakan model pembelajaran POGIL. POGIL merupakan akronim dari *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis proses). Model ini menggabungkan metode inkuiri terbimbing dan pembelajaran kooperatif (Putri, Budiyo, & Indriati, 2020), (Adriani, Nurlaelah, & Yulianti, 2018)). POGIL menekankan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses interaktif dari berpikir, pendiskusian ide, penyempurnaan pemahaman, praktek keterampilan, refleksi kemajuan dan penilaian kinerja (Purnamayanti, Ariawan, & Suryawan, 2018). POGIL menjadi salahsatu alternatif bagi peserta didik yang belum berpengalaman

Commented [A1]: Paragraph ini memiliki lebih dari 1 ide. Sebaiknya 1 paragraf 1 ide. Jika terdapat 2 ide pokok, sebaiknya di pecah saja

Commented [s2R1]: Sudah direvisi.



belajar dengan pendekatan inkuiri. Pada kegiatan pembelajaran POGIL, guru membimbing siswa melalui kegiatan eksplorasi agar siswa membangun pemahaman sendiri (inkuiri terbimbing) dengan peran guru sebagai fasilitator.

POGIL merupakan pembelajaran inkuiri yang berorientasi proses dan berpusat pada siswa dalam suatu pembelajaran aktif yang menggunakan kelompok belajar. Pembelajaran POGIL memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pemahamannya di dalam kelompok diskusi. Karakteristik model pembelajaran POGIL yaitu siswa terlibat aktif dan berfikir di dalam kelas, siswa menggambar kesimpulan dengan menganalisis data, model atau contoh serta dengan mendiskusikan ide, siswa bekerja sama dalam tim yang dikelola sendiri guna memahami konsep dan memecahkan masalah, siswa merefleksikan apa yang telah mereka pelajari dan untuk memperbaiki kinerja, siswa juga berinteraksi dengan guru yang berfungsi sebagai fasilitator pembelajaran.

Definisi dan pengertian model pembelajaran POGIL, menurut (Warsono & Harjianto, 2013), modal pembelajaran POGIL adalah teknik pembelajaran kolaboratif, dimana peserta didik secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran dalam suatu kelompok-kelompok kecil. Menurut (Ningsih, S, & Sopyan, 2012), model pembelajaran POGIL adalah model pembelajaran aktif yang menggunakan belajar dalam tim, aktivitas *guided inquiry* untuk mengembangkan pengetahuan. Menurut Hanson dalam (Ningsih, S, & Sopyan, 2012), modal pembelajaran POGIL adalah pembelajaran inkuiri yang berorientasi proses dan berpusat pada siswa dalam suatu pembelajaran aktif yang menggunakan kelompok belajar, aktivitas *guided inquiry* untuk mengembangkan pengetahuan, pertanyaan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis, memecahkan masalah, metakognisi, dan tanggung jawab individu. Menurut (Warsono & Harjianto, 2013), model pembelajaran POGIL terdiri dari lima siklus utama, yaitu Orientasi (*Orientation*), Eksplorasi (*Exploration*), Penemuan Konsep (*Conceptual Formation*), Aplikasi (*Aplication*) dan Penutup (*Closure*).

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Yuniarto, 2018), menyebutkan bahwa telah berhasil mengembangkan bahan ajar konsep kinematika partikel yang sesuai dengan sintaks POGIL untuk mahasiswa Pendidikan Matematika. Bahan ajar layak untuk digunakan dalam kegiatan perkuliahan. Kemudian bahan ajar konsep larutan hasil pengembangan terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus untuk mengembangkan desain pembelajaran dengan model POGIL pada pokok bahasan trigonometri untuk siswa SMA. Adapun pengertian desain pembelajaran menurut Smith dan Ragan dalam (Brown & Green, 2016) didefinisikan sebagai "Proses sistematis dan reflektif dari menerjemahkan prinsip-prinsip pembelajaran dan pengajaran ke dalam rencana bahan ajar, aktivitas, sumber informasi dan evaluasi. Dapat dikatakan bahwa desain tersebut meliputi rancangan tujuan pembelajaran, analisis materi pelajaran, strategi pembelajaran, bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran, dan penilaian pembelajaran.



Materi pembelajaran yang dipilih dalam artikel ini terbatas pada pokok bahasan trigonometri. Penelitian ini berfokus pada perancangan pembelajaran pada pokok bahasan trigonometri dengan menerapkan model POGIL untuk siswa di tingkat SMA. Adapun pertanyaan penelitian yang diajukan adalah “bagaimana desain pembelajaran matematika pada pokok bahasan trigonometri di tingkat SMA dengan menerapkan model POGIL?”.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan bahan ajar sesuai model desain instruksional yang dikembangkan oleh Walter Dick, Lou Carey dan James O Carey. Langkah-langkah utama dari model desain sistem pembelajaran yang dikemukakan oleh Dick & Carey adalah 1) mengidentifikasi tujuan instruksional, 2) melakukan analisis instruksional, 3) menganalisis karakteristik siswa dan konteks, 4) merumuskan tujuan instruksional khusus, 5) mengembangkan instrumen penilaian, 6) mengembangkan strategi instruksional, 7) mengembangkan dan memilih bahan instruksional yang sesuai, 8) merancang dan melakukan evaluasi formatif, 9) melakukan revisi pembelajaran, dan 10) merancang dan melakukan evaluasi sumatif. Model Dick and Carey merupakan sebuah representasi praktik dalam disiplin desain pembelajaran. Tujuan model ini adalah untuk membantu guru mempelajari, memahami, menganalisis, dan meningkatkan praktik disiplin ilmu (Dick, Carey, & Carey, 2015).

Desain pembelajaran matematika yang dikembangkan menitikberatkan pada pokok bahasan trigonometri. Tujuan pembelajaran yang dibuat disesuaikan dengan capaian pembelajaran untuk fase E (setara kelas X) pada kurikulum merdeka. Tujuan pembelajaran juga disusun berdasarkan analisis kebutuhan dan analisis siswa sehingga dapat digunakan untuk mewujudkan proses pembelajaran matematika agar tujuan dan hasil belajar tercapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a) Mengidentifikasi tujuan instruksional

Tujuan pembelajaran harus disusun dengan jelas dan spesifik agar dapat mengarahkan desain program pembelajaran. Tujuan juga harus relevan dengan kebutuhan peserta didik dan konteks pembelajaran. Sehingga dalam menentukan tujuan pembelajaran sebaiknya mengidentifikasi karakteristik peserta didik, konteks pembelajaran serta masalah pembelajaran (Dick, Carey, & Carey, 2015).

Pada kurikulum merdeka saat ini, terdapat perbedaan dalam penyusunan tujuan pembelajaran. Pemerintah memberikan capaian pembelajaran minimal yang harus dicapai oleh peserta didik. Selanjutnya guru menyusun tujuan pembelajaran yang disusun secara holistik disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Begitu pun halnya dalam pembelajaran matematika. Capaian pembelajaran matematika tercantum dalam dokumen BSKAP Tahun 2022



sesuai dengan fase dan elemen yang diajarkan. Untuk materi trigonometri terdapat pada elemen geometri dan terdapat di fase E (kelas X).

Tujuan Instruksional Umum yang disusun adalah “Jika diberikan soal latihan matematika mengenai materi Trigonometri kelas X, maka peserta didik diharapkan mampu memahami dan mengerjakan dengan baik, mandiri, tepat, dan minimal benar 70%”.

b) Melakukan analisis instruksional

Analisis tugas pembelajaran bertujuan untuk memahami secara detail tugas yang harus dikuasai oleh peserta didik dan mengidentifikasi kemampuan-kemampuan dasar yang dibutuhkan untuk melaksanakan tugas tersebut (Dick, Carey, & Carey, 2015). Pada tahapan ini, sebaiknya hal yang dilakukan adalah dengan menganalisis terlebih dahulu capaian pembelajaran materi trigonometri. Capaian pembelajarannya adalah “Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya”.

Tahapan selanjutnya melakukan analisis terhadap kemampuan dasar yang dibutuhkan untuk dapat mencapai capaian pembelajaran. Atau dapat disebut dengan mengidentifikasi kemampuan prasyarat yang dimiliki siswa sebelumnya. Dapat dilihat bahwa kemampuan prasyarat yang dikuasai siswa adalah bilangan, segitiga, aljabar, dan pythagoras. Untuk mengetahui kemampuan ini diharapkan dapat melakukan asesmen diagnostik untuk mengetahui kemampuan kognitif awal siswa.

c) Menganalisis karakteristik peserta didik dan konteks

1. Analisis pembelajar

Desain pembelajaran ini digunakan untuk pembelajaran materi trigonometri peserta didik fase E tingkat SMA. Penerapan model POGIL cocok untuk siswa SMA, hal ini dikarenakan sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Piaget bahwa siswa SMA berada pada tahap operasi formal. Dimana sudah menggunakan logika dalam cara bernalarnya. Pada tahap ini individu sudah mulai memikirkan pengalaman di luar pengalaman konkret dan memikirkannya secara lebih abstrak, idealis dan logis. Kualitas abstrak dari pemikiran operasional formal tampak jelas dalam pemecahan problem verbal (Mutammam & Budiarto, 2018). Dengan begitu siswa SMA diharapkan dapat memahami materi trigonometri dengan mengkonstruksi pikirannya secara berkelompok. Tidak hanya itu, dalam penelitian (Margarita, Indiati, & Nugroho, 2021), (Pohan, Dur, & Reffina, 2023), dan (Nawangwulan, 2018) yang telah mengimplementasikan model POGIL terhadap siswa SMA. Hasil penelitiannya menyebutkan model ini efektif dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep, pemecahan masalah, representasi matematis, dan berpikir kreatif.

2. Analisis konteks

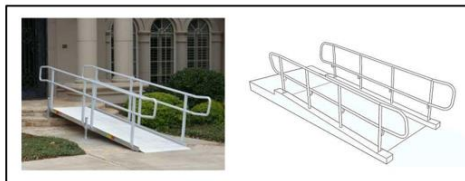
Analisis konteks dimulai dengan analisis kebutuhan belajar materi Trigonometri. Bahwa pada dasarnya materi trigonometri wajib dipelajari oleh siswa Fase E. Materi ini jelas tercantum pada dokumen Capaian Pembelajaran Tahun 2022 yang merupakan panduan yang berisi tentang kompetensi pembelajaran yang harus dicapai peserta didik pada setiap fase perkembangan. Capaian Pembelajaran mencakup sekumpulan kompetensi dan lingkup materi, yang disusun secara komprehensif dalam bentuk narasi. Untuk selanjutnya guru membuat tujuan pembelajaran dan disajikan kedalam tabel 1 berikut.

Tabel 1. Capaian dan Tujuan Pembelajaran

Capaian pembelajaran	Tujuan Pembelajaran
Di akhir fase E, peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan segitiga siku-siku yang melibatkan perbandingan trigonometri dan aplikasinya.	Mengidentifikasi hubungan sudut istimewa, sudut relasi dan rasio trigonometri (sinus, kosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, kosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku. Serta menerapkannya pada objek lingkungan sekolah atau sekitarnya.

Selanjutnya, untuk memahami bahwa materi trigonometri ini tidak hanya sebagai tuntutan kurikulum, namun materi trigonometri ada di lingkungan belajar siswa. Guru dapat memberikan informasi tentang trigonometri dalam kehidupan sehari-hari melalui gambar 1 berikut.

Setiap fasilitas publik harus ramah terhadap penyandang disabilitas. Salah satunya berupa ketersediaan *ramp* yaitu bidang miring pengganti tangga bagi penyandang disabilitas seperti ilustrasi di bawah ini:



Sumber : <https://lingkarsosial.org/standar-lebar-dan-kemiringan-ramp-sesuai-desain-universal>

Gambar 1. Contoh penggunaan Trigonometri dalam kehidupan sehari-hari

d) Merumuskan tujuan instruksional khusus

Tujuan instruksional khusus merupakan penjabaran dari tujuan instruksional umum. Beberapa hal yang harus diperhatikan adalah (a) Menentukan pengetahuan keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik setelah menepuh proses pembelajaran, (b) Kondisi yang diperlukan agar peserta didik dapat melakukan unjuk kemampuan dari pengetahuan yang telah dipelajari, (c) Indikator atau kriteria yang dapat digunakan untuk menentukan keberhasilan peserta didik dalam menepuh proses pembelajaran. Menurut (Zulkarnaen, Raharjo, & Sutarto, 2023) penulisan tujuan pembelajaran yang tuah harus mengacu pada prinsip-prinsip merumuskannya. Salah satu prinsip



penting bahwa tujuan pembelajaran harus mengandung unsur-unsur yang disebut sebagai ABCD (*Audience, Behavior, Condition, Degree*). Berikut adalah tujuan pembelajaran khusus dalam materi trigonometri kelas X:

1. Melalui model POGIL berbantuan LKPD, peserta didik dapat menemukan dan menentukan perbandingan sisi-sisi segitiga (sinus, kosinus, tangen, cosecant, secan, dan cotangen) pada sebuah segitiga siku-siku dengan sudut lancip (α) dengan tepat.
2. Melalui model POGIL berbantuan LKPD, peserta didik dapat menemukan dan menentukan rasio trigonometri sudut istimewa di kuadran I dengan tepat.
3. Diberikan perbandingan trigonometri pada kuadran tertentu, peserta didik dapat menggeneralisir rasio trigonometri lainnya menggunakan konsep sudut berelasi dengan tepat.
4. Dengan menggunakan pendekatan kontekstual dan model POGIL, peserta didik dapat mencari solusi permasalahan sehari-hari dengan menerapkan perbandingan trigonometri dengan tepat.

Penerapan model POGIL sesuai dengan tujuan pembelajaran trigonometri yaitu dengan mengkonstruksi pemahaman siswa diharapkan dapat memperoleh konsep matematika yang ingin dicapai. Hal ini dapat dilihat pada tahapan orientasi dan eksplorasi. Siswa diberikan konteks yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari. Kemudian siswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan dan mengolah data serta berdiskusi dalam kelompoknya. Selanjutnya pada tahapan penemuan konsep, siswa akan memperoleh konsep matematika baru kemudian mengaplikasikan konsep yang diperoleh pada soal-soal lainnya (tahap aplikasi). Dan pada tahap penutup, siswa beserta guru melakukan refleksi kesimpulan dalam kegiatan pembelajaran.

e) Mengembangkan instrumen penilaian

Dalam mengembangkan instrumen penilaian, lima hal yang perlu diperhatikan, yaitu (1) Observasi, (2) Mengumpulkan data, (3) Merumuskan, (4) Menilai, dan (5) Menyimpulkan (Sani, 2016). Terdapat beberapa instrumen yang dapat digunakan, yakni asesmen tertulis atau asesmen autentik. Adapun yang dilakukan peneliti dalam membuat instrumen tes adalah dengan memperhatikan tujuan pembelajaran yang selanjutnya dijabarkan kedalam indikator soal yang dapat mengukur tujuan tersebut.

f) Mengembangkan strategi instruksional

Model pembelajaran yang akan digunakan adalah POGIL, di mana peserta didik akan diarahkan oleh guru untuk dapat menemukan konsep matematika. Peserta didik akan diberikan LKPD untuk pedoman arah pembelajaran. Agar pelaksanaan model penemuan terbimbing ini berjalan dengan efektif, berikut langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh guru.

1. Orientasi (*Orientation*), pada tahapan ini guru melakukan pengkondisian pada siswa dan memberikan motivasi atau rangsangan bagi siswa untuk memusatkan perhatian.

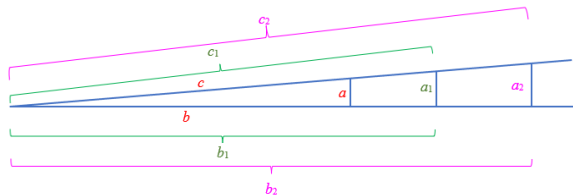


2. Eksplorasi (*Exploration*), pada tahapan ini guru memandu siswa dalam pembentukan kelompok yang berisikan 4-5 orang siswa dan kepada masing-masing kelompok diberikan LKPD sebagai bahan diskusi.
3. Penemuan Konsep/pembentukan konsep (*Concept Invention/Concept Formation*), pada tahapan ini guru membimbing siswa untuk mengamati serangkaian pertanyaan yang terdapat dalam LKPD dan pada kegiatan tersebut siswa berdiskusi serta mengidentifikasi masalah.
4. Aplikasi (*Application*), pada tahapan ini guru menginstruksikan kepada siswa agar dapat menerapkan konsep yang ditemukan ke dalam konteks baru.
5. Penutup (*Closure*), pada tahapan ini guru mempersilakan siswa yang mewakili kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dan mengkonfirmasi jawaban tersebut. Selain itu, pada tahapan ini siswa melakukan refleksi performa belajarnya meliputi apa yang telah diperoleh dan apa yang belum diperolehnya sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan pada pembelajaran berikutnya.

Berikut adalah kaitan pembelajaran sesuai model POGIL yang digunakan untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran pada materi Trigonometri.

1. Pada kegiatan pertama siswa diberikan gambar kegunaan *ramp* sebagai fasilitas penyangga disabilitas di tempat umum dan kaitannya dengan trigonometri. Kemudian siswa diarahkan berdiskusi di dalam kelompok yang beranggotakan 4 orang. Melalui LKPD, siswa menggambar segitiga siku-siku dengan sudut lancip α , menghitung nilai perbandingan sisi-sisi segitiga (sisi hipotenusa, sisi samping, dan sisi depan). Siswa menggambar beberapa segitiga dan melakukan hal yang sama. Siswa akan menemukan pola yang sama, selanjutnya siswa akan menghitung besar sudut α . Dan dengan menggunakan kalkulator saintifik, siswa akan menghitung nilai dari $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\sec \alpha$ dan $\operatorname{cotan} \alpha$. Siswa akan menemukan nilai perbandingan yang sama antara perbandingan sisi dan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\sec \alpha$ dan $\operatorname{cotan} \alpha$. Tahapan selanjutnya siswa diberikan latihan soal agar dapat menentukan nilai $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, $\operatorname{cosec} \alpha$, $\sec \alpha$ dan $\operatorname{cotan} \alpha$ dari segitiga siku-siku. Kemudian perwakilan kelompok presentasi hasil diskusinya. Berikut disajikan contoh LKPD pada gambar 2 berikut.

Buat garis a_1 dan a_2 yang tegak lurus alas *ramp* yang menghubungkan alas dan gambar seperti gambar di bawah ini. Kamu dapat meletakkannya dimana saja dan dengan ukuran panjang berapapun sedemikian hingga terdapat b_1 , b_2 , c_1 , dan c_2 seperti gambar berikut



Ukurlah panjang a_1 , a_2 , b_1 , b_2 , c_1 , dan c_2 kemudian hitunglah nilai perbandingan berikut:

$\frac{a}{c} = \dots$	$\frac{a_1}{c_1} = \dots$	$\frac{a_2}{c_2} = \dots$
$\frac{b}{c} = \dots$	$\frac{b_1}{c_1} = \dots$	$\frac{b_2}{c_2} = \dots$
$\frac{a}{b} = \dots$	$\frac{a_1}{b_1} = \dots$	$\frac{a_2}{b_2} = \dots$

Sekarang ukurlah derajat sudut yang dibentuk antara sisi b dan c . Misalkan sudut tersebut dilambangkan θ . Kemudian dengan menggunakan kalkulator (Lihat langkah di bawah), hitunglah nilai dari:

$\sin \theta = \dots$

Gambar 2. Contoh langkah-langkah penemuan dalam LKPD

2. Pada kegiatan kedua siswa diingatkan kembali melalui kegunaan *ramp* sebagai fasilitas penyandang disabilitas di tempat umum. Kemudian siswa diarahkan berdiskusi di dalam kelompok yang beranggotakan 4 orang. Melalui LKPD, siswa dibimbing menemukan besar perbandingan trigonometri $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$ sudut istimewa kuadran I menggunakan lingkaran satuan. Pada tahapan ini, siswa bisa menggunakan media pembelajaran aplikasi geogebra. Siswa akan menemukan nilai perbandingan sudut istimewa dan disajikan ke dalam bentuk tabel. Siswa perwakilan kelompok untuk presentasi hasil kerjanya. Tahapan selanjutnya siswa diberikan latihan soal terkait menghitung nilai sudut-sudut istimewa. Diakhiri dengan siswa dan guru melakukan refleksi pembelajaran.
3. Pada kegiatan ketiga siswa diberikan informasi tentang perputaran roda sepeda dan kaitannya dengan sudut-sudut istimewa trigonometri. Kemudian siswa diarahkan berdiskusi di dalam kelompok yang beranggotakan 4 orang. Melalui LKPD siswa dibimbing menemukan hubungan sudut berelasi. Siswa akan menentukan nilai sudut-sudut istimewa diberbagai kuadran menggunakan kalkulator saintifik. Kemudian siswa mengamati hubungannya dengan nilai pada sudut istimewa di kuadran I. Sehingga pada akhirnya siswa akan menemukan konsep sudut berelasi dan mempresentasikan hasil diskusi. Tahapan selanjutnya siswa diberikan latihan soal, kemudian guru dan siswa melakukan refleksi pembelajaran.
4. Pada kegiatan keempat siswa disajikan permasalahan kontekstual pada LKPD. Kemudian siswa diarahkan berdiskusi di dalam kelompok yang beranggotakan 4 orang. Melalui LKPD



diberikan penjelasan membuat klinometer sederhana. Kemudian siswa dibimbing untuk dapat mengukur tiang bendera di sekolah menggunakan klinometer. Sehingga pada akhirnya siswa dapat memecahkan beberapa permasalahan dan mempresentasikan hasil diskusi. Tahapan selanjutnya siswa diberikan latihan soal, kemudian guru dan siswa melakukan refleksi pembelajaran.

g) Mengembangkan dan memilih bahan instruksional yang sesuai

Tujuan media pembelajaran sebagai alat bantu pembelajaran, yaitu mempermudah proses pembelajaran di kelas, meningkatkan efisiensi proses pembelajaran, menjaga relevansi antara materi pembelajaran dengan tujuan belajar, dan membantu konsentrasi pembelajaran dalam proses pembelajaran. (Kamil, 2021). Sedangkan manfaat media pembelajaran sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran, yaitu pengajaran lebih menarik perhatian pembelajar, bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya, metode pembelajaran bervariasi, dan pembelajar lebih banyak melakukan kegiatan belajar. Adapun berbagai media pembelajaran yang dapat digunakan, disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada setiap pertemuannya. Media yang dapat digunakan meliputi media audio visual berupa video pembelajaran. Sedangkan untuk alat pembelajaran yang digunakan berupa LCD proyektor, *Powerpoint*, *print out* LKPD, busur derajat, milimeter blok, kalkulator saintifik, aplikasi geogebra serta klinometer.

h) Merancang dan melakukan evaluasi formatif

Penilaian atau asesmen formatif bertujuan untuk memantau dan memperbaiki proses pembelajaran, serta mengevaluasi pencapaian tujuan pembelajaran (Baruta, 2021). Sesuai dengan tujuannya, asesmen formatif dapat dilakukan di awal dan di sepanjang proses pembelajaran. Melalui asesmen ini, guru dapat mengidentifikasi kebutuhan belajar murid, hambatan atau kesulitan yang mereka hadapi, serta untuk mendapatkan informasi perkembangan murid. Informasi tersebut kemudian dijadikan umpan balik baik bagi murid maupun guru. Bagi murid, asesmen formatif berguna untuk berefleksi, dengan memonitor kemajuan belajarnya, tantangan yang dialaminya, serta langkah-langkah yang perlu ia lakukan untuk meningkatkan terus capaiannya.

i) Melakukan revisi pembelajaran

Langkah ini melibatkan dan meninjau hasil proses evaluasi formatif untuk membuat perubahan yang diperlukan agar meningkatkan keefktifan pembelajaran dalam mencapai hasil belajar yang diinginkan. Revisi juga dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi pelajar dengan memastikan bahwa pembelajaran tersebut relevan dan menarik. Menurut (Dick, Carey, & Carey, 2015) kegiatan revisi pembelajaran ini dimulai dengan identifikasi di mana pembelajaran tidak efektif dalam mencapai hasil belajar yang diinginkan. Kemudian mengembangkan rencana untuk merevisi desain pembelajaran. Selanjutnya kumpulkan umpan balik dari peserta didik dan guru tentang pembelajaran yang dilakukan.

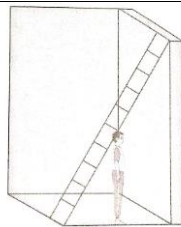
j) Merancang dan melakukan evaluasi sumatif

Pada tabel 3 berikut disampaikan terkait contoh asesmen sumatif untuk mengukur kemampuan peserta didik melalui asesmen tertulis.

Tabel 3. Contoh Asesmen sumatif materi Trigonometri Kelas X

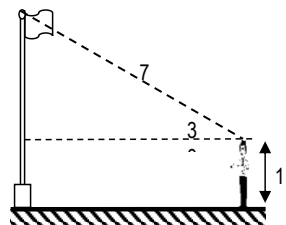
Indikator Soal	Soal
1. Peserta didik dapat menerapkan perbandingan trigonometri untuk mencari panjang sisi segitiga yang tidak diketahui dengan tepat.	Diketahui segitiga ABC siku-siku di B. Jika $\angle A = 30^\circ$ dan $BC = 6$ cm, panjang $AC = \dots$ cm
2. Peserta didik dapat menentukan rasio trigonometri sudut istimewa di kuadran I dengan tepat.	Tentukan nilai dari $\cos 30^\circ \tan 45^\circ - \sin 30^\circ \cot 60^\circ$ adalah...
3. Diberikan perbandingan trigonometri pada kuadran tertentu, peserta didik dapat menentukan rasio rignonometri lainnya dengan tepat.	Jika $\cos \theta = -\frac{1}{2}\sqrt{3}$ dan sudut θ terletak di kuadran II, maka $\tan \theta$ sama dengan ...

4. Peserta didik dapat mencari solusi permasalahan sehari hari dengan menerapkan perbandingan trigonometri dengan tepat.



Andi memiliki sebuah tangga yang disandarkan pada tembok. Setelah diperkirakan tidak tergelincir, didapat kemiringan tangga dengan permukaan tanah sebesar 60° serta jarak pangkal tangga dengan tembok $2\sqrt{2}$ m. Tentukan panjang tangga tersebut!

Perhatikan gambar di bawah ini !



5. Peserta didik dapat menyelesaikan masalah perbandingan trigonometri untuk mengukur tinggi sebuah tiang bendera dengan tepat.

Seorang Kakak Pembina Pramuka ingin mengukur tinggi tiang bendera. Sudut elevasi dari tinggi Kakak Pembina adalah 30° . Dan jika diketahui



jarak kemiringan antara tinggi tiang bendera dengan kepala Kakak Pembina adalah 7m, berapakah tinggi tiang bendera tersebut?

KESIMPULAN

Berikut hasil pengembangan desain pembelajaran trigonometri dengan model POGIL sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika. Adapun langkah dalam pembelajarannya yaitu Orientasi (*Orientation*), Eksplorasi (*Exploration*), Penemuan Konsep (*Conceptual Formation*), Aplikasi (*Application*) dan Penutup (*Closure*). Pada kegiatan pertama, aktivitas penemuan menggunakan LKPD dengan konteks segitiga siku-siku berbantuan media kalkulator saintifik. Pada kegiatan kedua menemukan nilai perbandingan sudut istimewa pada kuadran I menggunakan lingkaran satuan berbantuan geogebra. Pada kegiatan ketiga menemukan konsep sudut berelasi menggunakan kalkulator saintifik. Dan pada kegiatan keempat menyelesaikan permasalahan trigonometri dengan menggunakan klinometer. Media pembelajaran yang digunakan pada setiap kegiatan membantu mengembangkan model POGIL untuk mengefektifkan waktu dalam proses penemuan konsep. Pemahaman siswa berkembang sesuai dengan penggunaan hasil konstruksi siswa pada setiap kegiatan POGIL. Interaktivitas antara guru dengan siswa dan antar siswa terjalin dengan baik dan ditunjukkan dalam diskusi kelompok dan diskusi kelas dalam kegiatan pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, S., Nurlaelah, E., & Yulianti, K. (2018). The effect of process oriented guided inquiry learning (POGIL) model toward students' logical thinking ability in mathematics. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2018)* (pp. 1-5). Boston: IOP Publishing.
- Baruta, Y. (2021). *Asesmen Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka*. Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan dan Penelitian Indonesia.
- Brown, A. H., & Green, T. D. (2016). *The Essentials of Instructional Design*. New York: Routledge.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction*. United States America: PEARSON.
- Jatisunda, M. G., & Nahdi, D. S. (2019). Kesulitan Siswa Dalam Memahami Konsep Trigonometri di Lihat dari Learning Obstacles. *Jurnal Didactical Mathematics*, 9-16.
- Kamil, G. (2021). Penerapan Model Desain Instruksional Dick And Carey Dalam Pembelajaran Matematika Kelas Viii Semester Genap SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Perspektif*, 100-111.
- Margarita, Indiaty, I., & Nugroho, A. A. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (Pogil) Dan Means Ends Analysis (Mea) berbantuan Question Card



Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 223-233.

- Mutammam, M. B., & Budiarto, M. T. (2018). Pemetaan Perkembangan Kognitif PIAGET Siswa SMA Menggunakan Tes Operasi Logis (TOL) PIAGET Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin. *MATHEdunesa*, 1-6.
- Nasaruddin. (2013). Karakteristik dan ruang lingkup pembelajaran matematika di sekolah. *Al-khawarizmi*, 63-76.
- Nawangwulan, A. N. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Dan Berpikir Kreatif Matematis Dengan Model Process Oriented Guided Inquiry Learning. *Ekuivalen*.
- Ningsih, S., S, B., & Sopyan, A. (2012). Implementasi Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning (POGIL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 44-52.
- Purnamayanti, N., Ariawan, I., & Suryawan, I. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII-1 SMP Laboratorium UNDIKSHA Melalui Penerapan Model Pembelajaran Process Oriented Guided Inquiry Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 95-105.
- Putri, E. R., Budiyono, & Indriati, D. (2020). POGIL model on mathematical connection ability viewed from self-regulated learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 394-400.
- Sani, R. A. (2016). *Penilaian Auntenik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumarmo, U., & Hendriana, H. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Warsono, & Harjianto. (2013). *Pembelajaran Aktif*. Rosdakarya.
- Yuniarto, E. (2018). Pengembangan Bahan Ajar dengan Model Pembelajaran POGIL untuk Meningkatkan Prestasi Mahasiswa Pendidikan Matematika. *LIKHITAPRAJNA Jurnal Ilmiah*, 2580-4812.
- Zulkamaen, I., Raharjo, H. P., & Sutarto. (2023, Juli 27). <https://core.ac.uk/>. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/227143759.pdf>
<https://core.ac.uk/download/pdf/227143759.pdf>