

Pengembangan LKPD Materi Trigonometri Berbasis *Generative Learning* di Kelas X

Tito Nurdiyanto¹, Yusuf Hartono², Indaryanti³

^{1, 2, 3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Jl. Sriwijaya
Negara, Palembang, Indonesia
Email: titonurdiyanto_tnk@yahoo.co.id

Abstract

This study was intended to produce a learner worksheet in trigonometry material based on generative learning with valid and practical, and to determine the potential effects on students conceptual understanding in trigonometry material. It is Research and Development with Borg and Gall model. The subjects of this research were students of class XI MIPA 4 SMAN 11 Palembang as many as 34 students. Data collection techniques used are interviews, observations, and test. The result of data analysis could be concluded that this research produced worksheet in trigonometry material based on generative learning valid and practical trigonometry material, and LKPD that had been developed had a potential effect on students conceptual understanding in trigonometry material. Therefore worksheet that had been developed can be used by the students.

Keywords: Development, Student Worksheet, Trigonometry, Generative Learning

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik (LKPD) pada materi trigonometri berbasis *generative learning* yang valid dan praktis, serta untuk mengetahui efek potensial terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri. Metode penelitian *Research & Development* (R&D) yang digunakan adalah model *Borg & Gall*. Subjek penelitiannya adalah peserta didik kelas XI MIPA 4 SMAN 11 Palembang sebanyak 34 orang peserta didik. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, dan tes. Hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan lembar kerja peserta didik (LKPD) materi trigonometri berbasis *generative learning* yang valid dan praktis, serta memiliki efek potensial terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri. Oleh karena itu, LKPD yang telah dikembangkan ini dapat digunakan oleh peserta didik.

Kata kunci: Pengembangan, Lembar Kerja Peserta Didik, Trigonometri, *Generative Learning*,

Cara Menulis Sitasi: Nurdiyanto, T., Hartono, Y., & Indaryanti. (2020). Pengembangan LKPD materi trigonometri berbasis *generative learning* di kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 51-66. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.6798.51-66>.

PENDAHULUAN

Dalam matematika banyak konsep yang harus dimiliki dan dikuasai oleh peserta didik. Salah satu konsep penting tersebut yang mulai diajarkan di sekolah menengah hingga ke perguruan tinggi adalah trigonometri (Miksalmina, 2013; Nasaruddin, 2013). Konsep trigonometri banyak digunakan sebagai materi prasyarat untuk materi lainnya, seperti dimensi tiga, limit, integral dan materi lainnya (Nurdiyanto, 2019:5; Nurdiyanto, Hartono, & Indaryanti, 2017; Winarni, 2016; Nasaruddin, 2013). Dalam bidang lain, trigonometri banyak digunakan untuk ilmu-ilmu dasar dan aplikasi dalam fisika, kimia, teknik, geografi, dan astronomi (Nabie, Akayuure, Ibrahim-Bariham, Sofu, 2018; Tuna, 2013).

Namun kenyataannya, trigonometri menjadi materi yang masih sulit dikuasai oleh sebagian besar peserta didik. Penyebab utama kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri adalah kesulitan memahami konsep (Khotimah, Yuwono, & Rahardjo, 2016; Winarni,

2016; Agustina, 2015; Agninditya, Sunandar, & Purwanti, 2014). Peserta didik mengalami kesalahan konsep perbandingan sudut siku-siku dan perbandingan sudut berelasi (Wulandari & Puspitadewi, 2015; Syafmen, 2014; Miksalmina, 2013). Penyebab kesalahan yang terjadi antara lain: tidak paham dalam menentukan sisi yang berada di depan, samping, dan sisi miring suatu sudut pada segitiga siku-siku, salah menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga karena tidak paham dalam menerapkan teorema Pythagoras, dan tidak paham dalam menentukan nilai positif atau negatif suatu perbandingan trigonometri pada berbagai kuadran sudut.

Selanjutnya, peserta didik juga cenderung menghafalkan rumus dibanding membangun pengetahuannya, serta guru kurang mengaitkan materi prasyarat yang harus dikuasai peserta didik dengan materi trigonometri saat proses pembelajaran (Khotimah, Yuwono, & Rahardjo, 2016; Sugiantara, Sandra, & Suparta, 2013). Pembelajaran yang diberikan guru pada materi trigonometri belum memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membangun pemahaman (Agninditya, Sunandar, & Purwanti, 2014; Nasaruddin, 2013; Sugiantara, Sandra, & Suparta, 2013). Dalam pembelajaran, LKPD yang diberikan guru juga kurang mengarah pada aktivitas yang seharusnya muncul untuk menekankan konsep, kurang membangun pengetahuan, serta hanya berisikan soal-soal saja (Elianti, Maulina, & Mailizar, 2014; Lusiana, 2011). Dari uraian-uraian di atas, pemahaman konsep pada materi trigonometri peserta didik belum sesuai yang diinginkan. Padahal pemahaman konsep dalam matematika merupakan aspek yang sangat penting dimiliki oleh peserta didik. Hal ini ditinjau dalam Kurikulum 2013 revisi 2017 pada Kompetensi Inti 3 yang berhubungan dengan memahami konsep (Kemendikbud, 2017). Dalam pembelajaran matematika harus menekankan pada konsep (Ekaputri, 2016).

Untuk mengatasi permasalahan di atas, perlu solusi yang dalam pembelajaran trigonometri. Salah satunya dengan menggunakan model *generative learning*. Model *generative learning* adalah suatu model pembelajaran berbasis konstruktivisme yang lebih menekankan penggunaan pengetahuan yang sudah dimiliki peserta didik sebelumnya untuk pengintegrasian secara aktif pengetahuan baru. Dari kegiatan yang dilaksanakan akan diperoleh pemahaman konsep peserta didik yang disimpan dalam memori jangka panjang (Nurdiyanto, 2019:5; Rahayu, Masrukhan, & Sugianto, 2019; Nurdiyanto, Hartono, & Indaryanti, 2017; Elianti, Maulina, & Mailizar, 2014). Terpenting dalam pembelajaran tersebut, pengetahuan dikonstruksi oleh peserta didik sendiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Ausubel yang menyatakan bahwa proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat pada struktur kognitif seseorang menjadi pembelajaran yang bermakna (Trianto, 2017). Peserta didik yang dapat mengaitkan antara pengetahuan baru yang mereka pelajari dengan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya akan membantu peserta didik memahami konsep (Balka, Hull, & Miles, 2012). Sehingga, pembelajaran ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami konsep.

Terdapat empat tahapan dalam *generative learning*, yaitu tahap eksplorasi, tahap memfokuskan, tahap tantangan, dan tahap aplikasi (Lestari & Yudhanegara, 2015: 64-65; Wena, 2016: 177-184).

Untuk menerapkan setiap tahapan *generative learning* dengan maksimal, dibutuhkan suatu media saat proses pembelajaran. Salah satunya adalah lembar kerja peserta didik (LKPD). LKPD yang digunakan harus membantu dan mempermudah peserta didik mengkonstruksi pengetahuannya dengan waktu yang telah direncanakan dalam kegiatan belajar mengajar (Elianti, Maulina, & Mailizar, 2014; Maharani, Hartono, & Hiltrimartin, 2013; Lusiana, 2011). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD materi trigonometri berbasis *generative learning* yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemahaman konsep pada materi trigonometri di kelas X.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) model Borg dan Gall dengan subjek penelitian yaitu 34 orang peserta didik kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 11 Palembang. Dalam penelitian ini terdapat tiga tahap : (1) studi pendahuluan (*research and information collecting*), (2) pengembangan model, dan (3) validasi model (Sugiyono, 2016). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara, observasi, dan tes. Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini adalah wawancara tak terstruktur yang digunakan hanya berupa garis-garis besar permasalahan yang akan ditanyakan. Wawancara dilakukan pada saat kelompok kecil dan implementasi. Hasil wawancara dan observasi dianalisis secara kualitatif.

Kemudian tes dilakukan untuk melihat efek potensial dari LKPD yang dihasilkan terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri. Adapun indikator kemampuan pemahaman konsep matematika pada materi trigonometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah (1) kemampuan menyatakan ulang konsep trigonometri, (2) kemampuan mengklasifikasikan perbandingan trigonometri menurut sifat-sifat, (3) kemampuan memberikan contoh dan bukan onth dari konsep trigonometri, (4) kemampuan menyajikan konsep trigonometri dalam berbagai representasi, (5) kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep trigonometri, (6), kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan (7) kemampuan mengaplikasikan konsep trigonometri atau algoritma ke pemecahan masalah. Setelah tes dilaksanakan, maka didapatkan skor masing-masing peserta didik. Skor dijumlahkan, kemudian dianalisis. Langkah untuk menganalisis data hasil tes tertulis adalah menentukan nilai tes peserta didik dan menentukan kategori kemampuan pemahaman konsep matematika. Skor tes yang telah diperoleh masing-masing peserta didik dibuat menjadi bentuk nilai menggunakan aturan sebagai berikut.

$$\text{Nilai peserta didik} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Kemudian kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri dikategorikan berdasarkan Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik

Nilai Peserta didik	Kategori
86 – 100	Sangat Baik
73 – 85	Baik
65 – 72	Cukup
1 - 64	Kurang

(SMA Negeri 11 Palembang, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini telah menghasilkan LKPD berbasis *generative learning* yang valid dan praktis, serta memiliki efek potensial terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri. Dalam penelitian ini terdapat tiga tahap: (1) Studi pendahuluan (*research and information collecting*), (2) pengembangan model, dan (3) validasi model.

Pada tahap 1 studi pendahuluan (*research and information collecting*) ini terdapat dua kegiatan utama, yaitu studi literatur dan studi lapangan. Penelitian dimulai dengan studi literatur yang berkaitan dengan materi trigonometri dan model *generative learning*. Pada tahap awal peneliti mengumpulkan data melalui wawancara dengan guru.

Kemudian dilanjutkan dengan tahap pendesainan, dimana peneliti melakukan analisis karakteristik peserta didik Kelas X sekolah menengah atas. Selain itu peneliti juga menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) yang terdapat dalam Kurikulum 2013 revisi 2017 (K13). KD yang akan dicapai adalah menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku, serta menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi. Peneliti menyusun Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), yaitu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa, menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran, dan menentukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut berelasi.

Dalam pendesainan ini, *generative learning* diartikan proses pembelajaran yang mengaktifkan peserta didik untuk menghubungkan pemahaman yang telah ada sebelumnya sebagai materi prasyarat dengan pengetahuan baru sehingga memperoleh pemahaman konsep baru. Tahapan-tahapan *generative learning* yang digunakan adalah: (1) tahap eksplorasi: membimbing peserta didik untuk mengeksplorasi materi prasyarat untuk materi trigonometri, 2) tahap memfokuskan: pengenalan konsep di mana peserta didik diberikan peluang untuk menguji ide, gagasan, atau hipotesis melalui kegiatan yang mengkontruksi konsep trigonometri, 3) tahap tantangan: peserta didik dilatih untuk berani mengeluarkan gagasan dan ide, mengkritisi, serta menghargai pendapat teman dari pekerjaan yang telah dilakukan, dan 4) tahap aplikasi: peserta didik menyelesaikan masalah dengan mengaplikasikan konsep barunya pada situasi baru. Oleh sebab itu, LKPD yang didesain harus

membantu dan mempermudah peserta didik mengkonstruksi konsep yang sedang dipelajari.

Desain LKPD untuk Pemahaman Konsep Trigonometri

Setelah melakukan studi pendahuluan, peneliti melakukan tahap pengembangan model dengan merumuskan tujuan penelitian, menyusun agenda untuk pelaksanaan penelitian, dan pembuatan desain RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), LKPD, dan soal tes pemahaman konsep pada materi trigonometri. Tujuan dilakukan tahapan ini adalah untuk menemukan keterkaitan antara pengembangan desain dan standar kurikulum, kriteria LKPD, dan model *generative learning*. LKPD yang telah didesain oleh peneliti adalah LKPD berbasis *generative learning*. Pada tahap ini peneliti melakukan penilaian sendiri terhadap pendesaian LKPD berbasis *generative learning* yang telah dikembangkan dari segi konten, konstruk, dan bahasa. LKPD ini berisi tentang permasalahan-permasalahan materi trigonometri yang sesuai dengan kurikulum 2013 dan menuntun peserta didik memahami konsep trigonometri.

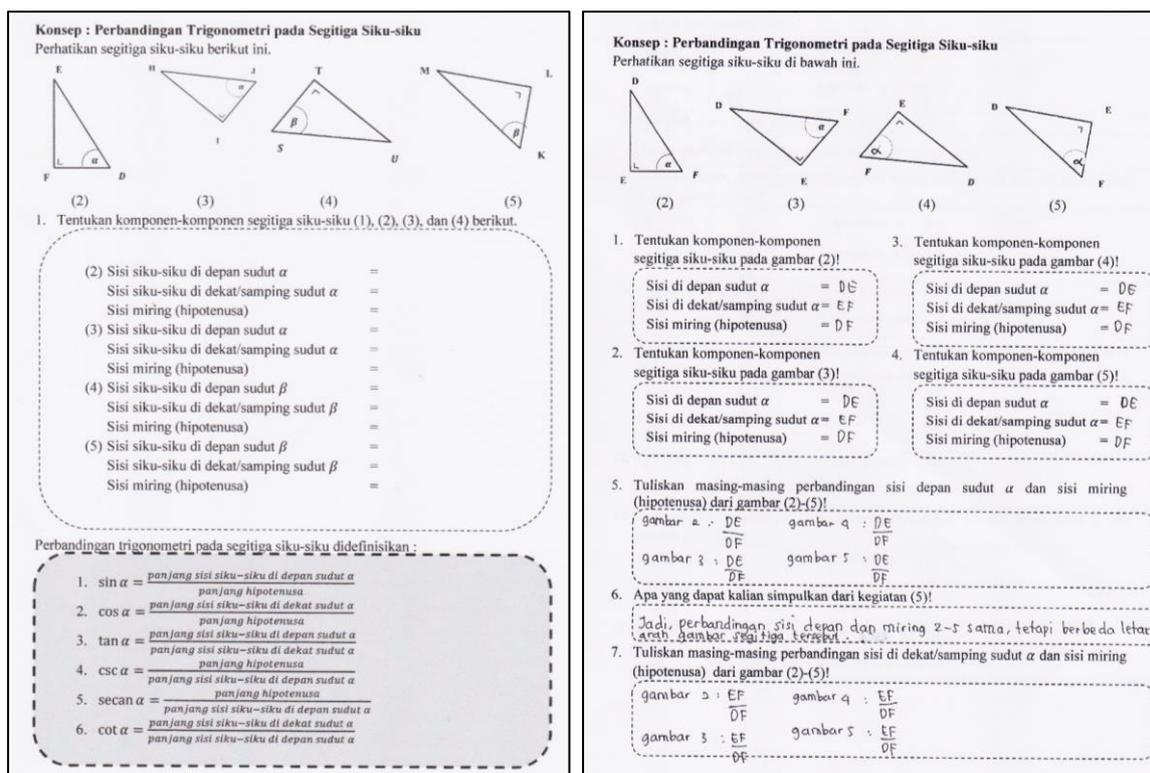
Peneliti mendesain LKPD berbasis *generative learning* pada materi trigonometri untuk tiga pertemuan proses pembelajaran dan 1 pertemuan untuk tes. Pertemuan pertama membahas tentang konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, pertemuan dua konsep perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa dan berbagai kuadran, pertemuan tiga konsep perbandingan trigonometri untuk sudut berelasi, sedangkan pertemuan empat adalah tes pemahaman konsep trigonometri. Kemudian LKPD divalidasi oleh 2 orang dosen program studi pendidikan matematika Universitas Sriwijaya dan 1 orang guru mata pelajaran matematika sebagai validator. Validasi berpedoman pada langkah-langkah pembelajaran berbasis *generative learning*. LKPD yang telah direvisi validator diujicobakan secara terbatas pada kelompok kecil. Tujuannya untuk melihat kevalidan dan kepraktisan LKPD yang telah dikembangkan. Kevalidan LKPD berbasis *generative learning* tergambar dari hasil penilaian validator melalui proses validasi dari 3 validator. Tiga jenis validasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah validasi konten, konstruk, dan bahasa (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006).

Desain awal instrumen penelitian yang dirancang peneliti divalidasi dan diujicobakan pada kelompok kecil, beberapa hal yang perlu diperbaiki dari hasil validasi dan ujicoba tersebut diringkas pada Tabel 2.

Tabel 2. Komentar dan saran serta keputusan revisi

Intrumen	Temuan Validasi	Perbaikan
RPP	RPP 1, 2, dan 3 <ul style="list-style-type: none"> • Dalam pembagian alokasi waktu, kurangi pada tahap eksplorasi dan perbanyak pada tahap memfokuskan • Sesuaikan format dengan format yang ada di sekolah K13 Revisi 	RPP 1, 2, dan 3 <ul style="list-style-type: none"> • Memperbaiki alokasi waktu sehingga pendahuluan 5 menit, tahap eksplorasi 15 menit, tahap memfokuskan 40 menit, tahap tantangan 15 menit, tahap aplikasi 10 menit, penutup 5 menit • Memperbaiki format sesuai K13 Revisi
LKPD	LKPD 1 <ul style="list-style-type: none"> • Ganti kata tunjukkan menjadi tuliskan • Hapus kata siku-siku pada pertanyaan menentukan komponen • Gambar 2-5 pada tahap memfokuskan buat sudut dan ukurannya sama, bedakan rotasinya • Ubah kegiatan untuk menekankan bahwa peserta didik benar-benar menguji ide atau dugaan, berlaku untuk LKPD 2 dan 3 • Kegiatan 1 pada tahap memfokuskan masih menggantung, perbaiki kegiatan • Buat halaman tersendiri dan fokuskan untuk definisi 	LKPD 1 <ul style="list-style-type: none"> • Memperbaiki redaksi bahasa dari beberapa saran yang diberikan • Mengganti gambar 2-5 pada tahap memfokuskan dengan sudut dan ukuran sama, namun gambar berotasi • Memperbaiki kegiatan pada LKPD yang menguji ide atau dugaan materi trigonometri • Memperbaiki halaman pada definisi
Soal Tes	<ul style="list-style-type: none"> • Pada soal nomor 2, tambahkan pada kalimat soal 'sudut mana saja • Soal nomor 6 gambar kurang jelas sudut harus dibentuk dari dua kaki sudut • Kurangi soal dengan pilih salah satu soal di nomor 5 • Pada soal nomor 7 konteks kurang sesuai. <p>Sesuaikan soal yang diberikan dengan alokasi waktu yang diberikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menambahkan redaksi pada soal nomor 2 dengan sudut mana saja • Memperbaiki gambar pada soal nomor 6 • Memilih satu soal dan menghapus 1 soal di nomor 5 • Menghapus soal nomor 7 • Menyesuaikan jumlah soal dengan alokasi waktu pengerjaan tes

Setelah peneliti melakukan perbaikan pada RPP, LKPD, dan soal tes, peneliti mengujicobakan LKPD dan soal tes pada peserta didik yang bukan subjek penelitian. Berikut merupakan salah satu desain awal LKPD tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku (Gambar 1a), kemudian direvisi hingga didapatkan LKPD (Gambar 1a).



(a) LKPD sebelum revisi

(b) LKPD setelah revisi

Gambar 1. Perbandingan LKPD sebelum dan sesudah revisi

Uji Coba Lapangan LKPD untuk Pemahaman Konsep Matematika pada Materi Trigonometri

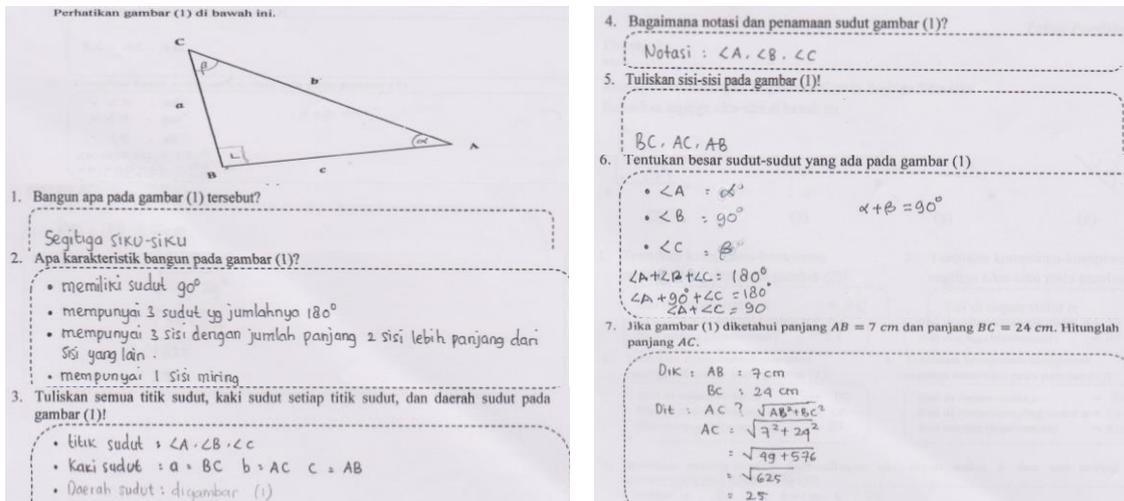
Setelah diujicoba pada kelompok kecil, tahap 3 validasi model ini peneliti melakukan revisi. Setelah itu dilakukan implementasi di lapangan dengan menerapkan LKPD pada subjek penelitian dan dilakukan tes akhir. Pada tahap implementasi ini, subjek penelitian adalah peserta didik kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 11 Palembang yang berjumlah 34 peserta didik. Pada saat implementasi ini berlangsung dibagi menjadi dua tahapan, yaitu (1) proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *generative learning* sebanyak tiga kali pertemuan dan (2) tes. Ujicoba LKPD dan pemberian soal tes ini adalah untuk melihat efek potensial terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri. Berikut deskripsi proses pembelajaran pada pertemuan 1.

Pertemuan pertama dilaksanakan pada Rabu, 19 April 2017 dan berlangsung selama 2 jam pelajaran (2 x 45 menit) pada jam ke 4-5. Materi yang diajarkan adalah perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Peserta didik dibentuk menjadi 8 kelompok belajar.

Kegiatan ini diawali dengan memberi salam, mengecek kehadiran, dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai setelah pembelajaran, yaitu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada suatu segitiga siku-siku. Kemudian menjelaskan secara singkat alur kegiatan yang akan dilakukan sesuai dengan tahapan *generative learning*, serta memberikan motivasi pentingnya materi trigonometri dengan stimulasi bangunan-bangunan tinggi yang terdapat konsep trigonometri. Kemudian memberikan apersepsi kepada peserta didik mengenai segitiga.

Tahap 1 : Eksplorasi

Pada tahap eksplorasi, peserta didik melakukan eksplorasi pengetahuan, ide, atau konsepsi awal dalam kelompok dengan saling berdiskusi terkait permasalahan yang diberikan pada LKPD 1 pada Gambar 2 untuk melakukan eksplorasi pengetahuan, ide dan konsepsi awal.

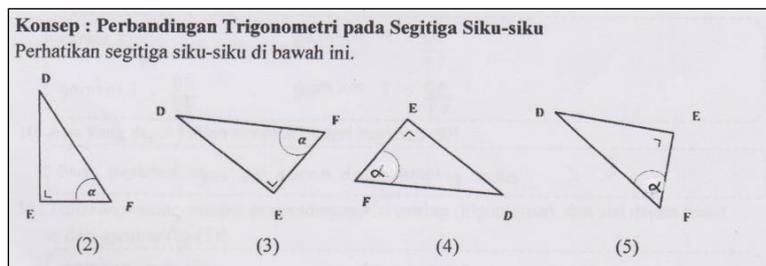


Gambar 2. Jawaban peserta didik pada tahap eksplorasi

Gambar 2 menunjukkan bahwa peserta didik menuliskan pengetahuan tentang nama bangun semua karakteristik-karakteristik dari bangun tersebut. Kemudian peserta didik menuliskan berbagai titik sudut, kaki sudut, daerah sudut, notasi dan penamaan sudut, sisi-sisi segitiga siku-siku, menentukan besar sudut-sudut segitiga siku-siku. Selanjutnya peserta didik menentukan panjang salah satu sisi yang belum diketahui, jika diketahui dua sisi lainnya menggunakan konsep teorema pythagoras.

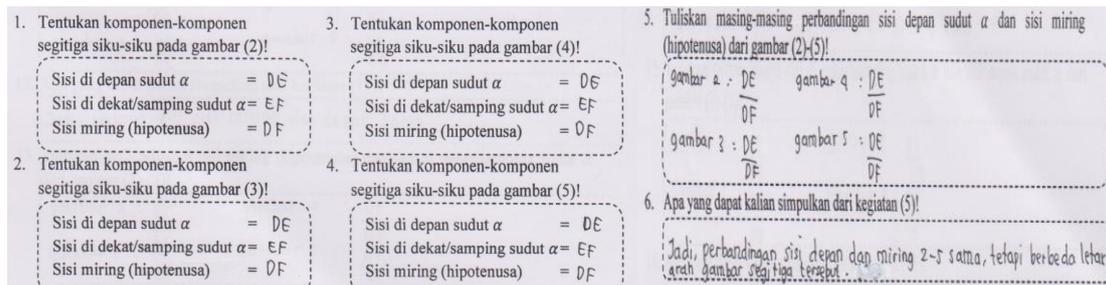
Tahap 2 : Memfokuskan

Pada tahap ini, peserta didik diberikan permasalahan untuk menguji ide atau dugaan dengan caranya sendiri yang berkaitan dengan segitiga siku-siku.



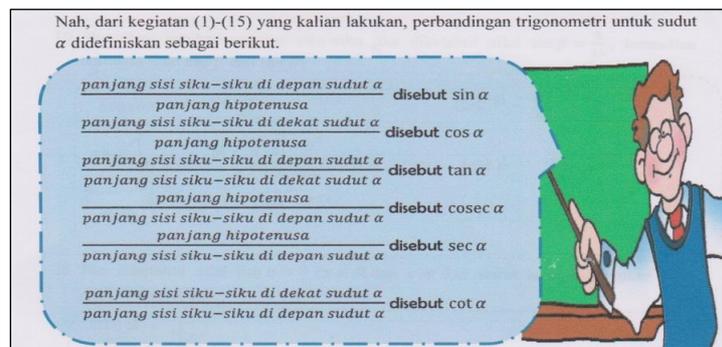
Gambar 3. Permasalahan awal pada tahap memfokuskan

Peserta didik menentukan komponen-komponen menggunakan permasalahan awal dari Gambar 3 melalui pertanyaan-pertanyaan yang ada pada LKPD 1 tahap memfokuskan.



Gambar 4. Jawaban peserta didik pada tahap memfokuskan

Kemudian pada Gambar 4, peserta didik menuliskan komponen-komponen setiap segitiga siku-siku terhadap sudut α yang ada pada gambar 3. Kemudian melakukan pengujian ide dengan melakukan perbandingan sisi depan sudut α dan sisi miring dari setiap segitiga siku-siku dan menyimpulkan perbandingan (Gambar 5). Setelah melakukan pengujian ide dengan melakukan perbandingan sisi-sisi setiap segitiga, peserta didik diberikan definisi perbandingan trigonometri pada Gambar 5.



Gambar 5. Definisi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Tahap 3 : Tantangan

Pada tahap ini, guru memberikan kesempatan peserta didik untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompok mereka di depan kelas dan melakukan diskusi dengan kelompok lain. Tahap ini dilakukan paling sedikit ada 40% kelompok yang sudah menyelesaikan kegiatan-kegiatan pada LKPD 1, sehingga memungkinkan ada perbedaan-perbedaan pendapat yang dikemukakan. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Dari hasil presentasi terdapat 2 kelompok yang memiliki perbedaan cara dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD 1 khususnya soal nomor 22.

(a) Jawaban kelompok 1

(b) Jawaban kelompok 2

Gambar 6. Jawaban peserta didik pada soal nomor 22 LKPD 1

Dari Gambar 6 kelompok 1 memecahkan masalah dengan menggunakan perbandingan trigonometri \cos , sedangkan kelompok 2 memecahkan masalah dengan menggunakan perbandingan trigonometri \sec dan \cos . Dari kedua pendapat yang berbeda dan hasil akhir yang pada dasarnya sama, semua pendapat tersebut benar. Oleh sebab itu, dengan dikemukakan pendapat-pendapat yang berbeda tentu bertambah mantap dan luas pemahaman peserta didik terhadap pengetahuan yang mereka dapatkan.

Tahap 4 : Aplikasi

Pada tahap ini, guru memberikan kesempatan kepada peserta didik berikan dua soal dan dijawab menggunakan pemahaman konseptual untuk menguji keabsahan konsep.

2. Sebuah ayunan di ayunkan dari posisi semula yaitu A ke titik B dan membentuk sudut sebesar α . Jika panjang tali ayunan adalah 3 m, hitunglah jarak ayunan pada posisi mula-mula ke titik B? ($\cos \alpha = 0.6$, $\sin \alpha = 0.82$, $\tan \alpha = 1.43$)

Jarak A ke B = BC

$CB = \sqrt{OB^2 - OC^2}$
 $CB = \sqrt{3^2 - (1.8)^2}$
 $CB = \sqrt{9 - 3.24}$
 $CB = \sqrt{5.76}$
 $CB = 2.4 \text{ m}$

Gambar 7. Jawaban peserta didik MMR nomor 2 pada tahap aplikasi

Secara keseluruhan LKPD materi trigonometri berbasis *generative learning* telah valid dan praktis. Valid tergambar dari penilaian validator dari segi konten, konstruk, dan bahasa. Sedangkan kepraktisan tergambar dari hasil ujicoba pada tahap kelompok kecil. Hal ini terlihat bahwa peserta

didik dapat memahami serta menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diberikan guna menuntut pemahaman konsep matematis pada trigonometri.

Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis pada Materi Trigonometri Berbasis Generative Learning

Pada pertemuan keempat dilakukan evaluasi untuk melihat kemampuan pemahaman konsep pada materi trigonometri setelah diterapkan LKPD berbasis *generative learning*. Tes evaluasi terdapat 6 soal uraian yang mencakup materi perbandingan trigonometri berdasarkan 7 indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Soal tes yang telah dikerjakan peserta didik diperiksa dan diberikan nilai sesuai rubrik penilaian yang telah dibuat sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep trigonometri. Gambar 8 merupakan hasil kerja peserta didik pada saat tes.

Problem 4: Jika diketahui $\tan \theta = -\frac{5}{12}$, $270^\circ \leq \theta \leq 360^\circ$.
 a. Hitunglah $\cos \theta$ dan $\sin \theta$.
 b. Tuliskan hubungan $\cos \theta$ dan $\sin \theta$ dan $\tan \theta$.

Problem 6: Pak Ghufon ingin mendesain sebuah monumen seperti pada gambar di bawah ini. Jika tinggi AB adalah 2 m dan $BC = CD = 3$ m. Hitunglah tinggi monumen tersebut!

Annotations:

- Menyatakan ulang konsep dengan benar
- Menyajikan hubungan antar konsep dalam bentuk representasi matematika
- Menuliskan syarat perlu atau syarat cukup dengan benar
- Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan menuliskan kalimat matematika dari yang diketahui dan menyajikan permasalahan dalam bentuk gambar dengan benar
- Mengaplikasikan konsep/ algoritma ke pemecahan matematika, tetapi kurang lengkap

Gambar 8. Jawaban peserta didik MFR soal tes nomor 4 dan 6

Gambar 8 merupakan jawaban untuk nomor 4 dan 6. Indikator yang terpenuhi adalah peserta didik mampu menyatakan ulang perbandingan trigonometri dengan tepat, menuliskan syarat perlu dan syarat cukup dengan benar, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan menuliskan kalimat matematika dari yang diketahui dan menyajikan permasalahan dalam

bentuk gambar dengan benar, mampu memilih dan menggunakan prosedur tertentu dengan benar, dan mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dikarenakan telah memiliki pengalaman saat menyelesaikan jenis-jenis masalah ketika mengikuti pembelajaran (Arieyantini, Putri, & Kesumawati, 2017). Peneliti berpendapat bahwa kemampuan pemahaman konsep pada materi trigonometri sangat baik. Hal tersebut juga didukung dengan hasil wawancara berikut.

P : Soal yang ini bagaimana?

MFR : Nomor 4 ini pacak pak. Mudah. Kan itu θ nyo ado di kuadran IV, jadi cos samo secan be yang positif. Lainnyo negatif. Terus men tan tu di kuadran IV berarti depan -5 , nah sampingnyo 12. Terus hubungan cos dengan sin kan tan itu sama dengan sin dibagi cos.

P : Oh cakitu. Terus nomor 5 dengan 6?

MFR : Hmmm. Nomor 5 ni mirip cak yang di LKPD kemarin pak. Aku pake caro $180^\circ + \theta$. Jadi dapat hasilnyo $-\frac{1}{2}$

P : Terakhir nomor 6? Gimana cara jawabnyo?

MFR : Kan nommor 6 diketahuinyo $AB = 2$ m. Ini kan sudutnyo 30° , aku tarik garis lurus di sini. Terus ini $30^\circ + 30^\circ$, jadi 60° . Pake sin galo, kan sin itu depan per miring, jadi kito dapat tinggi-tingginyo dari sisi depan ini pak. Aku tambahke galo. Jadi tinggi menaranyo $2 + \frac{2}{3} + \frac{2}{3}\sqrt{3}$

P : Jadi LKPD berbasis generative learning kemarin ngebantu pemahaman Fachri dak?

MFR : Iyo pak. Lumayanlah.

Selanjutnya hasil analisis data hasil tes siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi frekuensi kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi trigonometri

Nilai	Kategori	Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Peserta didik	
		Frekuensi	%
86 - 100	Sangat Baik	17	50,00%
73 - 85	Baik	12	35,29%
65 - 72	Cukup	5	14,71%
1 - 64	Kurang	0	0%
Rata-rata	Baik	84,84	

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa secara statistika rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi trigonometri terkategori baik. Dengan demikian nilai rata-rata tes terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas X MIPA 4 SMA Negeri 11 Palembang sebesar 84,84 yang terkategori baik. Kemudian, persentase peserta didik yang memenuhi indikator-indikator kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi trigonometri terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pencapaian kemampuan pemahaman konsep matematika berdasarkan indikator

No	Indikator	Presentase
1	Menyatakan ulang sebuah konsep	70,59 %
2	Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsep	55,88 %
3	Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep	14,71 %

No	Indikator	Presentase
4	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	55,88 %
5	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep	52,94 %
6	Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu	97,06 %
7	Mengaplikasikan konsep/ algoritma ke pemecahan matematika	52,94 %

Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa presentase kemunculan indikator paling tinggi adalah indikator keenam yaitu menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu sebesar 97,06 %. Sementara presentase kemunculan indikator paling rendah adalah indikator memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep sebesar 14,71 %.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan LKPD berbasis *generative learning* pada materi trigonometri yang valid dan praktis serta memiliki efek potensial terhadap pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri. Valid tergambar dari penilaian validator dari segi konten, konstruk, dan bahasa. Sedangkan kepraktisan tergambar dari hasil ujicoba pada tahap kelompok kecil. Secara keseluruhan peserta didik dapat memahami serta menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diberikan guna menuntut pemahaman konsep matematis pada trigonometri. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa untuk kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada materi trigonometri terdapat 17 peserta didik berkategori sangat baik dengan presentase sebesar 50,00%, 12 peserta didik berkategori baik dengan presentase 35,29%, 5 peserta didik berkategori cukup dengan presentase sebesar 14,71%, dan tidak ada peserta didik berkategori kurang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang memberikan dukungan, Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D., selaku ketua program studi pendidikan matematika FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ely Sunsanti, M.Pd., dan Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc. selaku validator dan dosen pendidikan matematika, Ellyza, S.Pd., M.M., selaku validator dan guru Matematika SMA Negeri 11 Palembang, serta peserta didik-siswi Kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 11 Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arieyantini, P., Putri, R.I.I., & Kesumawati, N., (2017). Desain pembelajaran menggunakan konteks perkembangbiakan hewan secara vegetatif pada materi bentuk perorangkatan di sekolah menengah atas. *Jurnal Elemen*, 3(1), 68-86. <http://dx.doi.org/10.29408/jel.v3i1.339>.
- Agninditya, F., Sunandar, & Purwanti, H. (2014). Analisis kesalahan dan kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal uraian pokok bahasan trigonometri kelas X. *Prosiding Mathematics and Sciences Forum*. (pp. 795-798).

- Agustina, R. (2015). Kesalahan peserta didik SMK dalam menyelesaikan masalah aplikasi trigonometri ditinjau dari tipe kepribadian phlegmatis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan MIPA Universitas Lampung*. (pp. 515-523).
- Balka, H., & Miles, H. (2012). What is Conceptual Understanding? (Online), (<http://www.mathleadership.com/sitebuildercontent/sitebuilderfiles/conceptualUnderstanding.pdf>), diakses 28 Desember 2016.
- Ekaputri, Y.N. (2016). Pengaruh model pembelajaran generatif terhadap pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTsN di Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 1(1), 57-64.
- Elianti, Maulina, R., & Milizar. (2014). Penerapan model pembelajaran *generative learning* pada materi trigonometri di kelas X SMAN 4 Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. (pp. 193-199).
- Kemendikbud. (2017). Silabus Mata Pelajaran Matematika SMA/MA/SMK/MAK. Jakarta: Kemendikbud.
- Khotimah, K., Yuwono, I., & Rahardjo, S. (2016). Kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Kanjuruhan Malang*, 1. (pp. 46-52).
- Lestari, K.A., & Yudhanegara, M.R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Lusiana. (2011). Lembar kerja peserta didik dengan menggunakan MPG (model pembelajaran generatif). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. (pp. 714-725).
- Maharani, L., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2013). Kemampuan pemahaman konsep peserta didik pada pembelajaran matematika menggunakan model *generative learning* di kelas VIII SMPN 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1-16. <https://doi.org/10.22342/jpm.7.2.4650.1-16>.
- Miksalmina. (2013). Penguasaan siswa pada materi trigonometri di SMAN Darussalam Aceh besar. *Jurnal Visipena*, 4(2), 101-110.
- Nabie, M.J., Akayuure, P., Ibrahim-Bariham, U.S.I., & Sofu, S. (2018). Trigonometric concepts; pre-service teacher's perceptions and knowledge. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 169-182. <https://doi.org/10.22342/jme.9.2.5261.169-182>.
- Nasaruddin. (2013). Pembelajaran trigonometri berorientasi filosofi konstruktivistik. *Al-Khwarizmi-Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(1), 1-16. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i1.50>.
- Nurdiyanto, T. (2019). *Trigonometri Mengupas Konsep Dasar dan Pembelajarannya*. Yogyakarta: Matematika Graha Ilmu.
- Nurdiyanto, T., Hartono, Y., & Indaryanti. (2017). Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik menggunakan model *generative learning* pada materi trigonometri kelas X SMAN

- 11 Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya*. (pp. 141-151).
- Rahayu, R., Masrukhan, & Sugianto. (2019). Mathematics teaching using generative model with character building contents aided by interactive learning media. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 8(1), 35-48.
- Shoimin, A. (2014). *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: r-Ruzz Media.
- Syafmen, W. (2014). Identifikasi kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal matematika di SMA (Studi Kasus SMAN 11 Kota Jambi). *Jurnal Kreatif Tadulako*, 17(3), 73-77.
- Sugiantara, I. G., Sandra I. W., & Suparta, I. N. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik dengan Peta Konsep pada Materi Trigonometri Kelas XI. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Matematika*, 2, 1-11.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and conducting formative evaluation: Improving the quality of education and training*. London: Kogan Page.
- Trianto. (2017). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Tuna, A. (2013). A conceptual analysis of the knowledge of prospective mathematics teachers about degree and radian. *World Journal of Education*, 3(4), 1-9.
- Wena, M. (2016). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Winarni, S. (2016). Pembelajaran rumus-rumus trigonometri menggunakan lembar kerja peserta didik menurut prinsip konstruktivisme pada peserta didik kelas XI. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 9-14. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v6i01.2995>.
- Wulandari, I.G., & Puspitadewi, K.R. (2015). Meningkatkan analisis kesalahan peserta didik dalam mengkontruksi konsep trigonometri. *Jurnal Santiaji Pendidikan (JSP)*, 5(1), 18-25.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. (online), (<http://www.reocities.com/zulkardi/books.html>), diakses 28 Desember 2018.

