

Desain pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada topik trigonometri

Laely Astafiani Azima

Universitas Negeri Jakarta, Jakarta

Laelyazima@gmail.com

Diterima: 07-02-2023; Direvisi: 30-03-2023; Dipublikasi: 31-03-2023

Abstract

This study aims to add alternative learning options to trigonometry material at the high school level by applying the problem based learning model. In developing the learning model, this research uses a learning design. Learning development is done by analyzing the needs and analyzing students. Performances objectives and learning outcomes are reviewed in detail and adjusted to the learning objectives that have been set. The results of this study indicate that the learning design by applying the problem based learning model can be one of the recommendations for teachers in implementing trigonometry learning. This is because in the learning process, students are asked to solve problems in the real life, so it can help students develop problem-solving skills in trigonometry.

Keywords: discovery learning; problem solving; trigonometry

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menambahkan pilihan pembelajaran alternatif pada materi trigonometri di tingkat SMA dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning. Dalam mengembangkan model pembelajaran tersebut, penelitian ini menggunakan desain pembelajaran. Pengembangan pembelajaran dilakukan dengan menganalisis kebutuhan serta menganalisis siswa. tujuan kerja dan hasil pembelajaran diulas secara detail serta disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran problem based learning dapat menjadi salah satu rekomendasi bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran trigonometri. Hal ini dikarenakan pada proses pembelajaran berlangsung, siswa diminta untuk menyelesaikan masalah di dunia nyata, sehingga dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah pada materi trigonometri.

Kata Kunci: kemampuan pemecahan masalah; problem based learning; trigonometri

1. PENDAHULUAN

NCTM (2000) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan salah satu kemampuan matematis standar yang harus dikuasai oleh siswa. Lebih lanjut, Nitko (2011) menjelaskan bahwa pemecahan masalah adalah suatu usaha untuk mencapai tujuan yang diinginkan, tetapi cara yang tepat untuk mencapainya tidak dapat diketahui secara langsung. Oleh karena itu, kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk dikembangkan. Dengan menggunakan kemampuan pemecahan masalah, siswa akan belajar untuk menyusun strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah yang mereka hadapi, termasuk masalah di kehidupan sehari-hari. Namun, kenyataan menunjukkan masih

banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah, khususnya pada mata pelajaran matematika.

Trigonometri merupakan salah satu materi dalam matematika yang baru diperkenalkan di tingkat SMA. Materi trigonometri yang dipelajari di kelas X terdiri dari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, sudut berelasi, identitas trigonometri, aturan sinus dan cosinus, serta fungsi trigonometri. Materi-materi tersebut merupakan bekal bagi siswa mempelajari trigonometri di jenjang selanjutnya. Selain itu, trigonometri juga banyak digunakan pada mata pelajaran lainnya serta dibutuhkan dalam memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa perlu menguasai dan memahami konsep trigonometri dengan baik agar mereka dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan trigonometri.

Gur (2009) berpendapat jika dibandingkan dengan materi lain pada mata pelajaran matematika, trigonometri merupakan materi yang diyakini siswa sebagai materi yang sangat sulit dan abstrak. Siswa menganggap materi trigonometri sulit dipahami serta mereka diharuskan menghafal dan menggunakan banyak rumus. Dalam penelitian Orhun (2002) yang membahas tentang kesulitan yang dihadapi siswa dalam memecahkan masalah trigonometri, ditemukan bahwa siswa tidak mengembangkan konsep trigonometri secara pasti dan mereka membuat beberapa kesalahan. Hal ini dapat disebabkan oleh proses pembelajaran yang belum optimal, sehingga pengetahuan yang siswa peroleh tidak bertahan lama dalam memori mereka. Pembelajaran yang berpusat pada guru serta metode menghafal bagi siswa memberikan pengetahuan trigonometri yang hanya singgah sebentar di memori mereka, tetapi tidak bertahan lama dalam jangka panjang. Selain itu, proses pembelajaran yang hanya menekankan proses penghafalan konsep atau prosedur dapat mengakibatkan pemahaman konsep pada materi yang dipelajari rendah. Akibatnya, siswa akan mengalami kesulitan ketika menemui masalah yang lebih kompleks yang membutuhkan tingkat pemahaman dan kemampuan berpikir yang lebih tinggi, serta pembelajaran tidak akan bermakna bagi siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan proses pembelajaran trigonometri yang memberi kesempatan kepada siswa dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang mereka miliki, sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa adalah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*). Selain dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, model pembelajaran ini juga dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa. Hal ini dikarenakan situasi pembelajaran dengan model tersebut dapat menyajikan masalah yang berkaitan dengan dunia nyata serta masalah autentik dan bermakna, sehingga menarik minat siswa dalam menyelesaikan masalah.

Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada beberapa topik, yaitu trigonometri, barisan dan deret, program linear, dan matriks untuk siswa SMA (Kamauko, Garak, dan Samo, 2020; Nisak dan Istiana, 2017; Purba, 2017; Putri dan Roichan, 2021; Ramadhani, 2016; serta Susilawati, 2019). Selain itu, penerapan model pembelajaran PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir tingkat tinggi, serta keaktifan dan minat belajar siswa pada materi trigonometri (Bantaika, Samijo, dan Yohanie, 2022; Fatimah, 2020; Fauzurradjak, 2021; serta Jufri, 2021).

2. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, hal baru dalam penelitian ini adalah mengembangkan desain pembelajaran dengan model pembelajaran PBL untuk siswa SMA dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi trigonometri. Penelitian ini berfokus pada perancangan pembelajaran materi trigonometri dengan menerapkan model pembelajaran PBL di tingkat SMA. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui bagaimana merancang pembelajaran matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada pokok bahasan trigonometri di tingkat SMA dengan menerapkan model pembelajaran PBL. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai model pembelajaran *problem based learning* (PBL).

Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pertama kali diperkenalkan oleh Don Woods pada tahun 1960-an. Model pembelajaran ini dibentuk dengan landasan teori-teori pembelajaran yang inovatif, seperti konstruktivisme dan pembelajaran berdasarkan pengalaman, dengan menggunakan permasalahan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu untuk mendapatkan penyelesaian yang tepat. Menurut Duch, Gron, dan Allen (2001), PBL merupakan model pembelajaran dengan ciri yakni menggunakan konteks nyata sebagai masalah bagi siswa untuk belajar berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mendapatkan pengetahuan terkait esensi dari materi yang dipelajarinya. Mayasari, Kadarohman, Rusdiana, dan Kaniawati (2016) menyatakan bahwa melalui model PBL siswa dapat melatih keterampilan abad 21 yang mereka miliki. Salah satu kategori dari keterampilan abad 21 menurut Griffin dan Care (2015) adalah kemampuan pemecahan masalah.

Arends (2012) menyatakan terdapat 5 langkah dalam model pembelajaran *problem based learning*, yaitu

- (1) *Orient students to the problem* (Memberikan orientasi kepada siswa mengenai permasalahan)
- (2) *Organize students for study* (Menyiapkan siswa untuk belajar)

- (3) *Assist independent and group investigation* (Membantu penyelidikan kelompok dan individu)
- (4) *Develop and present artifacts and exhibits* (Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya)
- (5) *Analyze and evaluate the problem-solving process* (Menganalisis dan mengevaluasi proses memecahkan masalah)

Learner and Needs Analysis

Learner Analysis

Desain pembelajaran ini dikembangkan untuk siswa kelas X SMA dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* pada materi trigonometri. Model pembelajaran *problem based learning* cocok diterapkan pada siswa SMA. Hal ini dikarenakan siswa pada jenjang SMA diharapkan mengkonstruksi pengetahuan baru yang diperoleh untuk dikaitkan dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya agar materi yang sedang dipelajari mudah dipahami dan tersimpan dalam jangka panjang di memori mereka. Selain itu, melalui masalah dengan konteks nyata siswa diharapkan mampu memahami esensi dari materi yang dipelajarinya dan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik.

Needs Analysis

trigonometri merupakan salah satu materi wajib yang dipelajari oleh siswa kelas x sma dalam mata pelajaran matematika. Hal ini sesuai dengan kemendikbud (2018) dalam permendikbud no. 37 tahun 2018 yang mencantumkan trigonometri sebagai salah satu Kompetensi Dasar (KD) dalam mata pelajaran matematika di kelas X SMA. Berikut ini adalah Kompetensi Inti (KI) dan KD yang tercantum pada Permendikbud no. 37 tahun 2018.

Tabel 1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar tentang Trigonometri

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.7 Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku

Task Analysis

Menurut Brown dan Green (2016), kombinasi antara analisis kebutuhan dan analisis pembelajar memberi titik awal bagi pembuat desain pembelajaran untuk menentukan ruang lingkup dan urutan konten yang akan dimasukkan dalam pembelajaran. Sedangkan hasil analisis tugas digunakan untuk memberikan masukan untuk mengembangkan pembelajaran. Oleh karena itu, analisis tugas merupakan komponen penting dalam proses desain pembelajaran karena memberikan informasi penting mengenai isi dan/atau tugas yang akan menjadi dasar untuk pembelajaran yang sedang dikembangkan. Analisis tugas dalam penelitian ini adalah mendesain pembelajaran matematika pada materi trigonometri bagi siswa kelas X SMA, terutama pada perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Garis besar kegiatan yang direncanakan dengan menerapkan langkah-langkah pembelajaran dengan model *problem based learning* dalam desain pembelajaran pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku untuk kelas X SMA sebagai berikut.

Tabel 2 Kegiatan Pembelajaran dengan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Langkah-langkah	Kegiatan Pembelajaran
<i>Orient students to the problem</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang menyesuaikan jumlah siswa. • Siswa secara berkelompok mengamati tayangan audio visual yang disajikan oleh guru. • Siswa memperhatikan dan mengamati penjelasan yang diberikan guru terkait dengan trigonometri secara umum. • Guru membagikan LKS kemudian siswa membaca petunjuk dan mengamati LKS mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. • Guru memotivasi siswa untuk menuliskan dan menanyakan terkait hal-hal yang belum dipahami dari masalah yang disajikan dalam LKS. Guru mengizinkan siswa dari kelompok lain untuk memberikan tanggapan. Jika dibutuhkan, guru memberikan bantuan komentar secara klasikal.
<i>Organize students for study</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa berdiskusi dalam kelompoknya masing-masing berdasarkan petunjuk yang ada dalam LKS • Siswa dalam kelompok melakukan <i>brainstorming</i> dengan cara berbagi informasi dan klarifikasi informasi mengenai permasalahan trigonometri dalam kehidupan sehari-hari
<i>Assist independent and group investigation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa masing-masing kelompok membahas dan berdiskusi mengenai permasalahan berdasarkan petunjuk LKS untuk: <ol style="list-style-type: none"> a) Menemukan konsep perbandingan trigonometri melalui penyelidikan dan diskusi tentang hubungan perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian pada segitiga siku-siku yang sebangun b) Menemukan sifat-sifat dan hubungan antar perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku c) Menerapkan sifat-sifat perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan permasalahan

<p><i>Develop and present artifacts and exhibits</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan eksplorasi dimana mereka diharapkan mengaitkan materi dengan masalah di kehidupan nyata • Guru memberikan bantuan kepada siswa dalam kelompok untuk masalah-masalah yang dianggap sulit oleh siswa • Guru mengarahkan siswa untuk mendiskusikan cara yang digunakan untuk menemukan semua kemungkinan pemecahan masalah yang diberikan • Siswa dalam kelompoknya masing-masing dengan bimbingan guru untuk dapat menghubungkan, merumuskan, dan menyimpulkan tentang perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku serta memberikan bantuan untuk menyajikan hasil pemecahan masalah yang telah diperoleh • Siswa secara berkelompok menyusun laporan hasil diskusi penyelesaian masalah yang diberikan terkait perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
<p><i>Analyze and evaluate the problem-solving process</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa perwakilan kelompok menyajikan secara tertulis dan lisan hasil diskusi mengenai perbandingan trigonometri pada di segitiga siku-siku kehidupan sehari-hari berdasarkan hasil diskusi dan pengamatan • Siswa lain dan guru memberikan tanggapan dan menganalisis hasil presentasi meliputi tanya jawab untuk mengkonfirmasi, memberikan tambahan informasi, dan melengkapi informasi ataupun tanggapan lainnya • Siswa bersama guru melakukan refleksi dan membuat kesimpulan secara lengkap, komprehensif mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku • Guru memberikan apresiasi atas partisipasi semua siswa

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Performance Objectives and Learning Outcomes

Lesson Objectives

Berikut ini adalah uraian mengenai tujuan pembelajaran yang dikembangkan dalam membahas materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Siswa dapat memaparkan dan menerapkan pengetahuan ini dengan menggunakan beberapa langkah, yaitu

1. Siswa mampu menyebutkan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
2. Siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Appropriateness of Selected Lesson Objectives

Pokok bahasan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku pada materi trigonometri merupakan konsep penting yang seterusnya akan digunakan dalam pembelajaran pada materi selanjutnya. Oleh karena itu, siswa perlu memiliki pemahaman mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Lalu, setelah mempelajari dan memahami materi tersebut, siswa diharapkan mampu

menggunakannya dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi. Tujuan pembelajaran yang digunakan untuk mengukur seberapa baik materi yang dipelajari telah dipahami oleh siswa. Tujuan yang dikembangkan cocok dengan pembelajaran ini. Hal ini dikarenakan memungkinkan beberapa observasi tentang bagaimana materi ini dijelaskan dan digunakan oleh siswa dalam memecahkan masalah, serta evaluasi berdasarkan tingkat pemahaman siswa.

Penerapan model *problem based learning* sesuai dengan tujuan pembelajaran trigonometri, dimana siswa mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku secara mandiri dengan harapan diperolehnya hasil yang ingin dicapai. Hal ini terlihat dari keterkaitan antara sintaks pada model pembelajaran *problem based learning* dengan kegiatan pembelajaran. Tahap pembelajaran yang mengacu pada model pembelajaran *problem based learning*, yaitu guru menyajikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah sebagai *orient students to the problem*, siswa berdiskusi dalam kelompok untuk memahami dan mengerjakan LKS (*organize students for study*), jika siswa mengalami kendala maka guru membantu siswa dalam berdiskusi menyelesaikan LKS (*assist independent and group investigation*), perwakilan dari beberapa kelompok mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas (*develop and present artifacts and exhibits*), serta siswa bersama guru melakukan refleksi dan membuat kesimpulan mengenai materi yang dipelajari (*analyze and evaluate the problem-solving process*).

Learning Outcomes for Each Objective

Setelah mengikuti pembelajaran, siswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan, dan cotangen) pada segitiga siku-siku.

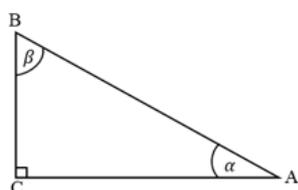
How Learning Outcomes Support Each Objective

Berikut penjelasan hubungan antara hasil belajar dengan tujuan berdasarkan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan sintaks model pembelajaran *problem based learning* yang ditunjukkan di bawah ini.

1. Siswa mampu menyebutkan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
Setelah guru menyajikan materi, siswa diberikan LKS untuk didiskusikan secara berkelompok. Guru menggali pemahaman siswa mengenai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku melalui observasi dan mengajak siswa berdiskusi dengan mengajukan pertanyaan terkait materi tersebut. Berikut adalah tampilan LKS dimana siswa harus menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Jika segitiga siku-siku ABC tersebut, $\angle CAB$ yaitu α dan $\angle ABC$ yaitu β

Maka perbandingan nilai segitiga siku-siku dengan sisi segitiga sebagai berikut!



$$\sin \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}, \quad \sin \beta = \frac{\text{depan}}{\text{miring}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}, \quad \cos \beta = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}, \quad \tan \beta = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}$$

$$\cot \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}, \quad \cot \beta = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}$$

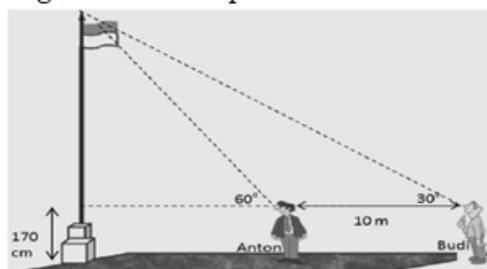
$$\operatorname{cosec} \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}, \quad \operatorname{cosec} \beta = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}, \quad \sec \alpha = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}, \quad \sec \beta = \frac{\text{depan}}{\text{depan}}$$

Gambar 1. Contoh Aktivitas dalam Menentukan Perbandingan Trigonometri

2. Siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Kegiatan selanjutnya mengkonstruksi pemahaman siswa lebih dalam lagi dengan memberikan masalah kontekstual, yaitu menampilkan dua orang yang sedang mengukur tinggi tiang bendera dengan menggunakan klinometer. Guru menanyakan kepada siswa bagaimana cara menemukan tinggi dari tiang bendera tersebut jika diketahui sudut elevasi dan beberapa hal lainnya. Lalu, siswa memecahkan masalah kontekstual tersebut yang disajikan dalam lembar kegiatan siswa sebagai berikut

Anton dan Budi ingin mengukur tinggi sebuah tiang bendera di lapangan upacara sekolahnya menggunakan klinometer. Anton berdiri tepat 10 m dari Budi. Klinometer yang dibawa Anton menunjukkan sudut elevasi sebesar 60° , sedangkan klinometer Budi menunjukkan sudut elevasi sebesar 30° . Posisi mereka berdua dapat digambarkan seperti di bawah ini.



Jika klinometer yang mereka gunakan berada pada ketinggian yang sama, yaitu 170 cm di atas permukaan tanah, berapakah tinggi tiang bendera menurut pengamatan Anton dan Budi? Apakah dengan sudut elevasi yang berbeda, tinggi tiang bendera yang mereka dapatkan akan sama juga?

Gambar 2. Masalah Kontekstual dalam Lembar Aktivitas Siswa

Learning Events of Instruction and Evaluating the Learning

Menurut Roubides (2015), perencanaan yang tepat dalam mengembangkan pembelajaran atau kurikulum secara umum yakni dengan menjelaskan secara detail proses pembelajaran serta proses dalam menilai hasil pembelajaran, keduanya merupakan hal penting yang harus dikembangkan. Desain pembelajaran yang dikembangkan dalam artikel ini ditujukan untuk siswa kelas X SMA pada materi trigonometri dengan pokok bahasan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Events of Instruction

Kegiatan pembelajaran untuk perencanaan pembelajaran harus diatur secara fleksibel, dengan perhatian utamanya kepada tujuan pembelajaran. Gagne, Briggs, dan Wager (1992) menawarkan serangkaian prosedur yang terorganisir dengan baik dan berurutan serta mendukung kemungkinan proses yang baik dalam pembelajaran. Berikut ini adalah 9 prosedur pembelajaran Gagne yang telah dimodifikasi oleh penulis agar lebih sesuai dengan model pembelajaran pada artikel ini.

1. Menarik perhatian siswa di awal pembelajaran, guru memastikan siswa siap belajar dan memotivasi mereka untuk terlibat selama proses pembelajaran.
2. Menginformasikan tujuan pembelajaran kepada siswa, agar mereka dapat terlibat untuk memikirkan bagaimana mereka bisa mencapai tujuan pembelajaran tersebut serta mengapa itu semua dibutuhkan oleh siswa.
3. Mengingat kembali materi sebelumnya, guru dapat meminta siswa untuk menghubungkan materi baru dengan pengetahuan yang mereka pelajari sebelumnya. Selain itu, guru juga dapat mengajukan pertanyaan mengenai materi sebelumnya dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk merangkum pengetahuan dan keterampilan prasyarat yang seharusnya mereka miliki.
4. Mendiskusikan materi pembelajaran, setelah kegiatan mengingat kembali, guru dapat mengajak siswa untuk mendiskusikan materi yang dipelajari pada hari itu
5. Memandu pembelajaran, guru dapat memandu siswa agar memungkinkan mereka menemukan pengetahuannya sendiri serta dapat meningkatkan keterampilan metakognitif siswa. Hal tersebut sangat dibutuhkan agar terciptanya transfer pembelajaran di kelas menuju ke dunia luar menjadi efektif.
6. Memunculkan kinerja, guru dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk mempraktikkan konsep dan keterampilan yang mereka pelajari guna menjamin terlaksananya pembelajaran yang memadai.
7. Memberikan umpan balik yang informatif, tepat, dan konstruktif secara spesifik.
8. Menilai kinerja siswa, guru dapat mengajukan pertanyaan yang membutuhkan jawaban serta dapat memberitahu siswa jika penguasaan tujuan pembelajaran tercapai atau tidak. Lalu, jika tujuan pembelajaran tidak tercapai maka apa yang harus mereka lakukan selanjutnya.

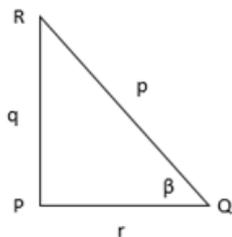
9. Meningkatkan penguatan dan transfer pengetahuan, agar konsep dan keterampilan yang dipelajari dapat diterapkan pada kondisi serupa yang terjadi di luar kelas.

Evaluating the Learning

Dalam mengevaluasi pembelajaran guru menggunakan instrumen penilaian berupa penilaian formatif dan penilaian sumatif. Penilaian formatif dapat bersifat formal maupun informal dimana penilaian ini sangat penting dalam memenuhi kebutuhan siswa dan membimbing mereka. Sedangkan penilaian sumatif digunakan untuk mengukur kemampuan siswa, seperti adanya penilaian akhir semester (PAS) untuk melihat apakah tujuan pembelajaran dalam satu semester telah tercapai oleh siswa. Berikut ini adalah contoh pertanyaan dalam menilai materi trigonometri serta kaitannya dengan tujuan dan hasil belajar.

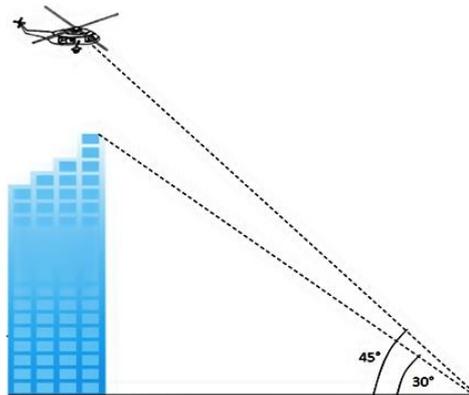
1. Menyebutkan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku

Pada segitiga PQR di bawah ini, $\cos \beta = \dots$



- A. $\frac{p}{q}$
 B. $\frac{p}{r}$
 C. $\frac{r}{q}$
 D. $\frac{q}{p}$
 E. $\frac{r}{p}$

2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku



Gambar di atas menunjukkan seorang anak yang berada pada jarak 32 m dari kaki sebuah gedung. Ia mengamati puncak gedung dan helikopter di atasnya dengan sudut elevasi masing-masing adalah 30° dan 45° . Hitunglah tinggi helikopter tersebut dari atas gedung.

Berikut ini adalah pedoman penilaian yang digunakan dalam menilai jawaban siswa yang mengacu pada rubrik penilaian dari (Sumaryanta, 2015).

Tabel 3 Pedoman Penilaian

Kriteria	0	1	2
Memahami masalah	Tidak memahami masalah	Tidak memahami masalah	Mampu memahami masalah
Rumuskan pemecahan masalah	Tidak mampu merumuskan solusi	Mampu merumuskan solusi, tetapi tidak tepat	Mampu merumuskan solusi dengan tepat
Laksanakan pemecahan masalah	Tidak mampu melaksanakan pemecahan masalah	Mampu melaksanakan pemecahan masalah, tetapi tidak tepat	Mampu melaksanakan pemecahan masalah
Membuat kesimpulan	Tidak mampu membuat kesimpulan	Mampu membuat kesimpulan, tetapi tidak tepat	Mampu membuat kesimpulan

Formative Evaluation

Penilaian formatif merupakan proses pengumpulan data dan informasi dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran. Pada waktu tertentu, desainer pembelajaran perlu mengetahui apakah pembelajaran itu efektif. Peran penilaian formatif di sini sebagai proses konstruktif yang nantinya akan mempengaruhi keputusan akhir. Untuk mencapai keputusan akhir, maka perlu dilakukan penilaian sumatif.

Summative Evaluation

Penilaian sumatif merupakan proses pengumpulan data dan informasi guna membuat keputusan mengenai keberhasilan tujuan pembelajaran yang telah didesain. Penilaian ini diarahkan pada keberhasilan pencapaian tujuan yang sudah ditentukan di awal dimana ditunjukkan dengan kinerja siswa. Jika semua tujuan sudah tercapai, maka efektivitas pelaksanaan kegiatan pembelajaran tersebut dapat dikatakan berhasil. Lalu, jika keberhasilan siswa dicapai dalam rentang waktu yang relatif singkat, artinya keefesiensian belajar juga dapat dicapai. Selain itu, jika strategi yang baik dapat diterapkan dan aktivitas belajar siswa mengalami peningkatan dengan desain pembelajaran ini, maka dalam hal daya tarik mengajar dapat dikatakan sudah tercapai.

4. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana merancang pembelajaran matematika pada pokok bahasan trigonometri di tingkat SMA dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning*. Dengan tahap pendahuluan, analisis, pengembangan, dan evaluasi dapat diketahui bahwa pembelajaran trigonometri sangat penting diajarkan kepada siswa SMA. Dalam pembelajaran, terdapat tujuan yang ingin dicapai sehingga diharapkan siswa mampu memiliki kemampuan matematis yang sesuai dengan tujuan pembelajaran itu. Melihat pentingnya pembelajaran trigonometri, maka model *problem based learning* dapat menjadi salah satu rekomendasi model pembelajaran yang diterapkan dalam mempelajari materi ini. Fokus utama *problem based learning*, dimana siswa mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-

hari yang berkaitan dengan materi yang dipelajari, berperan dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas X SMA pada materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Hasil dari pengembangan desain pembelajaran pada artikel ini adalah siswa mampu menyelesaikan masalah terkait kehidupan sehari-hari menjadi tujuan utama dalam pembelajaran matematika. Dengan menggunakan lembar kegiatan siswa (LKS) dan mengajukan pertanyaan pancingan, guru memandu siswa untuk menemukan konsep dari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Setelah itu, siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dengan menggunakan konsep yang telah mereka peroleh sebelumnya. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa berkembang sesuai dengan apa yang diharapkan. Interaksi antara guru dengan siswa serta siswa dengan siswa berjalan dengan baik. Hal ini ditunjukkan oleh kegiatan diskusi kelompok dan diskusi kelas dalam pembelajaran.

5. REFERENSI

- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Bantaika, O. H., Samijo, dan Yohanie, D. D. (2022). Meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas XI melalui pembelajaran matematika berbasis *problem based learning* pada materi trigonometri. *Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, Dan Komputasi (SeNa-MaGeStiK) 2022*, 565–573. UNEJ e-Proceeding.
- Brown, A. H., dan Green, T. D. (2016). *The essentials of instructional design: Connecting fundamental principles with process and practice* (Third Edit). New York: Routledge.
- Duch, B. J., Gron, S. D., dan Allen, D. (2001). Why problem-based learning: A case study of institutional change in undergraduate education. In *The power of problem-based learning*. Virginia, Amerika: Stylus Publishing.
- Fatimah, S. (2020). Penerapan *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konsep trigonometri pada siswa SMA. *Intelegensi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(2), 15–21.
- Fauzurradjak, M. (2021). Peningkatan hasil belajar dan keaktifan siswa kelas X MIPA 2 pada materi trigonometri melalui model pembelajaran *problem based learning* di SMA Negeri 4 Bangkalan. *Jurnal Pendidikan Lampu*, 7(1), 42–58.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J., dan Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design* (Fourth Edi). TX: Harcourt Brace Jovanich College Publishers.
- Griffin, P., dan Care, E. (2015). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Springer Netherlands.
- Gur, H. (2009). Trigonometry learning. *New Horizons in Education*, 57(1), 67–80.
- Jufri, M. (2021). Penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan pemahaman siswa pada materi trigonometri. *SIGMA*, 7(1), 49–62.
- Kamauko, N. M., Garak, S. S., dan Samo, D. D. (2020). Efektivitas *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi

- trigonometri. *Transformasi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(1), 163–178.
- Kemendikbud. *Permendikbud RI nomor 37 tahun 2018*. (2018).
- Mayasari, T., Kadarohman, A., Rusdiana, D., dan Kaniawati, I. (2016). Apakah model pembelajaran *problem based learning* dan *project based learning* mampu melatih keterampilan abad 21? *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)*, 2(1), 48–55.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics* (Vol. 1). National Council of Teachers of.
- Nisak, K., dan Istiana, A. (2017). Pengaruh penerapan *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 3(1), 91–98.
- Nitko, A. J. (2011). *Educational assessment of students*. NJ: Merrill Prentice Hall, Inc.
- Orhun, N. (2002). Solution of verbal problems using concept of Least Common Multiplier (LCM) and Greatest Common Divisor (GCD) in primary school mathematics and misconceptions. Retrieved from <http://math.unipa.it/~grim/SiOrhun.PDF>
- Purba, O. N. (2017). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan pembelajaran berbasis masalah pada materi trigonometri. *Jurnal Dialog*, VI(II), 581–591.
- Putri, R. K., dan Roichan, D. I. P. (2021). Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas XI SMA Negeri 15 Surabaya. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 12(1), 1–9.
- Ramadhani, R. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMA melalui model *problem based learning* berbantuan *software geogebra*. *Jurnal Ilmiah "INTEGRITAS"*, 2(1), 67–82.
- Roubides, P. (2015). An instructional design process for undergraduate mathematics curriculum online. *Procedia Computer Science*, 65, 294–303.
- Sumaryanta. (2015). Pedoman penskoran. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 2(3).
- Susilawati, S. (2019). Upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dan kreativitas siswa melalui model pembelajaran *problem based learning*. *Pedagogia: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(1), 67–79.