

DESAIN PEMBELAJARAN WORKED EXAMPLE PADA MATERI TRIGONOMETRI

Suciana Sholikhah¹, & Syariful Fahmi²

¹ Universitas Ahmad Dahlan, ² Universitas Ahmad Dahlan, ³ Universitas Ahmad Dahlan

Key Words:

Desain pembelajaran, Trigonometri,
dan Worked Example.

Abstrak: Tujuan dari penulisan artikel ilmiah ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana desain pembelajaran worked example yang bisa digunakan untuk mempelajari trigonometri terutama pada materi jumlah dan selisih dua sudut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kualitatif. Desain pembelajaran ini peneliti gunakan untuk mengajar di SMA Negeri 1 Imogiri dalam kegiatan PLP 2 yang dilaksanakan pada tanggal 10 Agustus 2022 sampai 10 September 2022. Populasi penelitian ada 99 siswa, 32 siswa dari kelas XI MIPA 1, 33 siswa dari kelas XI MIPA 2, dan 34 siswa dari kelas XI MIPA 3. Artikel ilmiah ini membahas mengenai desain worked example untuk pembelajaran trigonometri serta bagaimana menerapkan desain ini pada kegiatan pembelajaran yang efektif. Berdasarkan *cognitif load theory*, pembelajaran dikatakan berhasil apabila siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengetahuan relevan yang sudah dipelajari sebelumnya. Ketika siswa tidak memiliki pengetahuan awal yang cukup, maka akan menghambat proses pemecahan masalah pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran berdasarkan contoh (worked example). Pembelajaran berdasarkan contoh akan memudahkan siswa dalam memahami konsep penyelesaian masalah. Sehingga siswa akan lebih aktif dalam proses pembelajaran.

How to Cite: Sholikhah,S. Fahmi,S. (2022).Desain Pembelajaran Worked Example Pada Materi Trigonometri .
Seminar Nasional Pengenalan Lapangan Persekolahan UAD

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan sebuah inti dari pendidikan matematika. The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) menekankan bahwa sebuah kerugian jika siswa memiliki pengetahuan tentang matematika tetapi tidak menggunakannya untuk memecahkan masalah (Reston VA: NCTM). Hal ini dipahami bahwa belajar dengan menggunakan kemampuan pemecahan masalah berarti siswa diberi pemecahan masalah kemudian diminta untuk berpikir secara matematis untuk menemukan pengetahuan yang mendasari pemecahan masalah tersebut baik menemukannya secara mandiri maupun dalam kelompok kecil.

Berdasarkan *cognitif load theory*, pembelajaran dikatakan berhasil apabila siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengetahuan relevan yang sudah dipelajari sebelumnya. Ketika siswa tidak memiliki pengetahuan awal yang cukup, maka akan menghambat proses pemecahan masalah dalam proses pembelajaran. Untuk pelajar pemula yang belum memiliki pengetahuan yang cukup, yaitu siswa yang belum belajar atau siswa yang memiliki pengetahuan yang rendah akan mengalami kesulitan dalam mempelajari dan memahami pengetahuan baru. Oleh karena itu pelajar pemula membutuhkan bantuan atau jembatan untuk membangun sebuah pengetahuan yang relevan agar bisa dikerjakan menjadi tugas pemecahan masalah.

Dalam penelitian di sekolah, ketika observasi dikelas memperhatikan guru pamong mengajar, banyak siswa yang kurang paham konsep dasar dari materi yang disampaikan, ada

juga yang hanya sekedar menghafal proses pemecahan masalah tanpa tau strategi apa yang diterapkan dalam pemecahan masalah yang sudah dijelaskan. Guru biasanya menunjukkan kepada siswa contoh kerja tentang bagaimana masalah harus dipecahkan. Akan tetapi, menunjukkan contoh kerja saja tidak selalu berhasil menarik perhatian siswa dalam memperoleh ilmu pengetahuan. Untuk mempelajari contoh pemecahan masalah, siswa harus dapat memahami permasalahan dan bagaimana masalah itu diselesaikan serta mengapa strategi di terapkan.. Oleh karena itu jika contoh yang dikerjakan lebih disukai sebagai strategi pembelajaran, guru harus dapat merancang contoh yang harus dikerjakan siswa sedemikian rupa sehingga siswa mampu memahami bagaimana masalah itu diselesaikan, Belajar menggunakan contoh yang dimaksudkan ini bisa menggunakan desain pembelajaran worked example.

Menurut teori kognitif load theory, worked example merupakan suatu strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan efektivitas belajar dalam pemecahan masalah terutama bagi siswa pemula. Worked example bisa digunakan untuk membantu siswa atau menjembatani siswa dalam mempelajari pengetahuan. Berdasarkan beberapa teori strategi worked example terbukti bahwa worked example efektif untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Atkinson menyarankan bahwa contoh yang diberikan harus memberikan penjelasan yang jelas. Penjelasan tersebut yang nantinya akan membimbing siswa untuk memahami masalah dan membantu siswa dalam memahami cara penyelesaian masalah tersebut dengan mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang sudah diberikan. Jadi ketika membuat contoh guru harus mengetahui pengetahuan siswa tentang materi sebelumnya. Guru harus mampu membuat desain worked example sebagaimana rupa supaya siswa dapat memahami penjelasan guru sehingga penjelasan tersebut dapat membantu siswa dalam proses pembelajaran.

Belajar melalui contoh atau worked example ini telah terbukti efektif sebagai salah satu cara mereduksi beban kognitif dalam pembelajaran. (Kester, Kirscher & Van). Pemberian contoh dimaksudkan untuk memberikan penjelasan dan sebagai tambahan penjelasan langkah demi langkah dalam menyelesaikan permasalahan untuk memberikan penjelasan mengapa langkah tersebut diambil dalam penyelesaian masalah (Renkl & Atkinson, 2003; Retnowati). Komponen utama worked example adalah rumusan masalah, langkah-langkah penyelesaian masalah dari masalah yang disajikan dan hasil akhir penyelesaian masalah tersebut (Wittwer & Renkl, 2010).

Wittwer and Renkl (2010) mengatakan bahwa berdasarkan cognitive load theory, desain worked example yang diberikan dalam pembelajaran worked example setidaknya harus mempunyai tiga prinsip diantaranya adalah (1) mempertimbangkan efek expertise reversal, (2) menghindari split attention dan redundancy dan (3) memberikan the pairing effect (pasangan worked example and problem-solving). Proses dalam pembelajaran melalui worked example adalah sebagai berikut : (1) Siswa diberikan contoh soal dan contoh penyelesaiannya dimana juga dijelaskan langkah pengerjaannya dengan mengikuti prinsip atau aturan dari cognitive load theory, (2) Siswa diberikan contoh soal yang mirip secara structural dari contoh soal yang sudah diberikan sebelumnya.

Desain pembelajaran worked example untuk materi tertentu, mungkin memerlukan beberapa pertimbangan. Namun desain pembelajaran worked example ini bisa memfasilitasi siswa dalam bidang trigonometri terlebih dalam materi jumlah dan selisih dua sudut. Trigonometri merupakan cabang matematika yang mempelajari tentang sudut, sisi, dan perbandingan antara sudut terhadap sisi.. Untuk siswa pemula yang belum belajar atau siswa yang memiliki pengetahuan yang rendah maka belajar trigonometri dengan pemecahan masalah akan sangat menantang. Oleh karena itu , guru harus memberikan pembelajaran melalui contoh ini dengan jelas dan terstruktur.

Tujuan dari penulisan artikel ilmiah ini adalah untuk mendeskripsikan bagaimana desain pembelajaran worked example yang bisa digunakan untuk mempelajari trigonometri terutama pada materi jumlah dan selisih dua sudut yang dituliskan dengan judul “Desain Pembelajaran *Worked Example* Pada Materi Trigonometri”.

METODE

2.1 Perancangan pembelajaran worked example pada materi rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut

Pada pembelajaran trigonometri sub materi jumlah dan selisih dua sudut ada 6 bentuk dasar rumus jumlah dan selisih dua sudut. Rumus dan selisih dua sudut pada trigonometri adalah sebagai berikut :

$$\sin (A+B) = \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B$$

$$\sin (A-B) = \sin A \cdot \cos B - \cos A \cdot \sin B$$

$$\cos (A+B) = \cos A \cdot \cos B - \sin A \cdot \sin B$$

$$\cos (A-B) = \cos A \cdot \cos B + \sin A \cdot \sin B$$

$$\tan (A+B) = \frac{\tan A + \tan B}{1 - \tan A \cdot \tan B}$$

$$\tan (A-B) = \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \cdot \tan B}$$

Desain contoh yang dikerjakan harus mengikuti prinsip-prinsip yang diturunkan dari cognitive load theory. Prinsip-prinsip ini meliputi (1) Pertama tama, mempertimbangkan efek expertise reversal dengan memahami apakah siswa sudah memiliki pengetahuan relevan yang sudah dipelajari sebelumnya, pengetahuan relevan yang sudah dipelajari sebelumnya ini meliputi Sudut istimewa trigonometri, diagram kartesius, teorema pythagoras, serta kuadran lingkaran dimana kuadran satu nilai sinus cosinus dan tangen semua bernilai positif. Kuadran dua sinus bernilai positif sedangkan cosinus dan tangen bernilai negative. Kuadran tiga tangen bernilai positif sedangkan sinus dan cosinusnya bernilai negative. Terakhir kuadran empat cosinus bernilai positif sedangkan sinus dan tangen bernilai negatif. (2) Prinsip kedua yaitu menghindari split attention dan efek redundan, dengan mempertimbangkan bagaimana meletakkan gambar dan teks serta bagaimana menerapkan warna dalam visualisasi, Untuk menghindari split attention, penjelasan yang terintegrasi harus dilaksanakan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengintegrasikan langkah-langkah solusi di dalam gambar. Untuk membantu siswa menemukan informasi yang relevan yang bisa diintegrasikan dari teks dan gambar, penggunaan warna pada penjelasan juga dapat diterapkan untuk mempermudah siswa dalam memahami langkah-langkah dalam solusi. Selain itu efek redundansi atau efek pengulangan pada gambar dapat diminimalkan dengan cara mengeliminasi atau menghilangkan penjelasan-penjelasan teks yang sudah ada didalam gambar. (3) Prinsip ketiga yaitu memberikan the pairing effect (pasangan worked example and problem-solving). Prinsip terakhir tetapi tidak bisa diremehkan dan tidak kalah penting dalam untuk menyediakan isomorfik problem (Bentuknya berbeda tetapi maknanya sama) atau bisa dibilang memberikan masalah yang mirip dengan contoh soal yang sudah diberikan untuk dipecahkan oleh siswa secara mandiri. Dengan memasangkan contoh dengan masalah yang sama atau yang mirip ,siswa akan memiliki kemungkinan atau kesempatan untuk mengotomatisasi apa yang baru saja mereka pelajari dari contoh yang sudah diberikan. Contoh soal menggunakan desain worked example adalah memberikan soal dan contoh penyelesaiannya lalu diberikan soal yang mirip dengan contoh soal yang sudah diberikan. Akan tetapi contoh soal ini diberikan bukan untuk dihafalkan langkah-langkahnya melainkan siswa memahami langkahnya seperti ini,

caranya seperti ini, bagaimana untuk menemukan ini sehingga untuk mengerjakan soal yang mirip. Intruksi atau perintah, desain worked example dan soal yang diberikan untuk siswa dapat dijelaskan sebagai berikut:

Petunjuk: Pelajarilah contoh yang dikerjakan sampai kamu mengerti bagaimana cara menyelesaikan soal, kemudian coba selesaikan sendiri soal berpasangan tanpa melihat contohnya.

Worked Example 1:

1. Tentukan nilai dari $\sin 75^\circ$

Jawaban :

$$\begin{aligned} \sin 75^\circ &= \sin (45^\circ + 30^\circ) \rightarrow \text{Sudut ditentukan dari sudut sudut istimewa} \\ &= \sin 45^\circ \cdot \cos 30^\circ + \cos 45^\circ \cdot \sin 30^\circ \rightarrow \text{ingat rumus } \sin (A+B) \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} + \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \\ &= \frac{1}{4} \sqrt{6} + \frac{1}{4} \sqrt{2} \\ &= \frac{1}{4} (\sqrt{6} + \sqrt{2}) \end{aligned}$$

Soal untuk siswa (1) Tentukan nilai dari $\sin 120^\circ$!

Sampel jawaban Siswa :

1. Tentukan nilai dari :
 - a. $\cos 120^\circ$

Handwritten student solution for $\cos 120^\circ$ using the cosine addition formula:

$$\begin{aligned} \cos (60^\circ + 60^\circ) &= \cos 60^\circ \cdot \cos 60^\circ - \sin 60^\circ \cdot \sin 60^\circ \\ \cos 120^\circ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} \\ &= \frac{1}{4} - \frac{3}{4} \\ &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Sampel 1

1. Tentukan nilai dari :
 - a. $\cos 120^\circ$

Handwritten student solution for $\cos 120^\circ$ using the cosine addition formula with a different angle pair:

$$\begin{aligned} \cos 120^\circ &= \cos (90^\circ + 30^\circ) \\ &= \cos 90^\circ \cdot \cos 30^\circ - \sin 90^\circ \cdot \sin 30^\circ \\ &= 0 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} - 1 \cdot \frac{1}{2} \\ &= 0 - \frac{1}{2} \\ &= -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

Sampel 2

1. Tentukan nilai dari :
a. $\cos 120^\circ$

$$\begin{aligned}\cos 120^\circ &= (\cos 30^\circ + \cos 90^\circ) \\ &= \cos 30^\circ \cdot \cos 90^\circ + \sin 30^\circ \cdot \sin 90^\circ \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{3} \cdot 0 + \frac{1}{2} \cdot 1 \\ &= 0 + \frac{1}{2} \\ &= \frac{1}{2}\end{aligned}$$

Sampel 3

2. Tentukan Bentuk nilai berikut:
a. $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$

$$\begin{aligned}\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ &= \cos (75^\circ - 15^\circ) \\ &= \cos 60^\circ \\ &= \frac{1}{2}\end{aligned}$$

2. Tentukan bentuk nilai berikut: $\sin 35^\circ \cos 25^\circ + \cos 35^\circ \sin 25^\circ$

Jawaban:

$$\begin{aligned}\sin 35^\circ \cos 25^\circ + \cos 35^\circ \sin 25^\circ &= \sin (35^\circ + 25^\circ) \\ &= \sin (60^\circ) \\ &= \frac{1}{2} \sqrt{3}\end{aligned}$$

Soal untuk siswa (2). $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$!

Sampel jawaban siswa

Sampel 1

Sampel 2

2. Tentukan Bentuk nilai berikut:

a. $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$

$$\begin{aligned} \cos 75^\circ \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \sin 15^\circ &= \cos (75^\circ - 15^\circ) \\ &= \cos 60^\circ \\ &= \frac{1}{2} \end{aligned}$$

Sampel 3

2. Tentukan Bentuk nilai berikut:

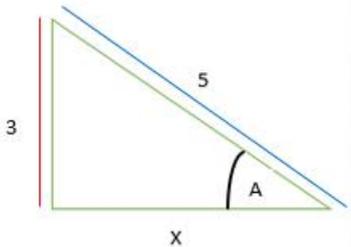
a. $\cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ$

$$\begin{aligned} \cos 75^\circ \cdot \cos 15^\circ + \sin 75^\circ \cdot \sin 15^\circ &= \cos (75^\circ - 15^\circ) \\ &= \cos 60^\circ \\ &= \underline{\underline{\frac{1}{2}}} \end{aligned}$$

3. Diketahui $\sin A = \frac{3}{5}$, $\tan B = \frac{1}{2}$ dengan A dan B sudut lancip. Tentukan nilai $\sin (A-B)$!
Jawaban:

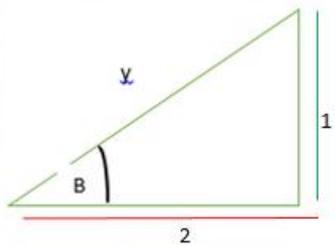
Diketahui $\sin A = \frac{3}{5}$, $\tan B = \frac{1}{2}$ dengan A dan B sudut lancip. Tentukan nilai
 $\sin (A-B)$!

Penyelesaian :



$x^2 = \sqrt{5^2 - 3^2} = \sqrt{25 - 9} = 4$

$\sin A = \frac{3}{5}$ $\cos A = \frac{4}{5}$



$y^2 = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$

$\sin B = \frac{1}{\sqrt{5}}$ $\cos B = \frac{2}{\sqrt{5}}$

$$\begin{aligned} \sin (A-B) &= \sin A \cdot \cos B - \cos A \cdot \sin B \\ &= \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{\sqrt{5}} - \frac{4}{5} \cdot \frac{1}{\sqrt{5}} \\ &= \frac{6}{5\sqrt{5}} - \frac{4}{5\sqrt{5}} \\ &= \frac{2}{5\sqrt{5}} \end{aligned}$$

Soal untuk siswa (3). Jika $\cos A = \frac{1}{3} \sqrt{6}$, $\tan B = \frac{1}{3}$ dengan A dan B sudut lancip. Tentukan nilai $\sin (A+B)$!

Sampel jawaban siswa

3. Jika $\cos A = \frac{1}{3} \sqrt{6}$, $\tan B = \frac{1}{3}$ dengan A dan B sudut lancip. Tentukan nilai $\sin (A+B)$!

The student's solution is as follows:

Triangle 1 (left): Right-angled triangle with vertical side $\sqrt{3}$, horizontal side $\sqrt{6}$, and hypotenuse 3 . Angle A is at the bottom right.

Triangle 2 (right): Right-angled triangle with vertical side 1 , horizontal side 3 , and hypotenuse $\sqrt{10}$. Angle B is at the bottom right.

Calculations:

$$AB = \sqrt{3^2 - 6^2} = \sqrt{9 - 6} = \sqrt{3}$$

$$AC = \sqrt{1^2 + 3^2} = \sqrt{1 + 9} = \sqrt{10}$$

$$\sin A = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \sin B = \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$\cos A = \frac{\sqrt{6}}{3} \quad \cos B = \frac{3}{\sqrt{10}}$$

$$\begin{aligned} \sin(A+B) &= \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B \\ &= \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{10}} \\ &= \frac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{10}} \\ &= \frac{3\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3\sqrt{10}} = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10}} \\ &= \frac{3\sqrt{30} + \sqrt{60}}{3 \cdot 10} \\ &= \frac{3\sqrt{30} + \sqrt{60}}{30} \end{aligned}$$

Sampel 1

3. Jika $\cos A = \frac{1}{3}\sqrt{6}$, $\tan B = \frac{1}{3}$ dengan A dan B sudut lancip. Tentukan nilai $\sin(A+B)$!

Handwritten solution for Sample 1:

Triangle A: $\cos A = \frac{\sqrt{6}}{3}$, $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{3}$

Triangle B: $\tan B = \frac{1}{3}$, $\sin B = \frac{1}{\sqrt{10}}$, $\cos B = \frac{3}{\sqrt{10}}$

Using the sine addition formula:

$$\sin(A+B) = \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{10}}$$

$$= \frac{3\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3\sqrt{10}}$$

$$= \frac{3\sqrt{30} + \sqrt{60}}{30}$$

Sampel 1

3. Jika $\cos A = \frac{1}{3}\sqrt{6}$, $\tan B = \frac{1}{3}$ dengan A dan B sudut lancip. Tentukan nilai $\sin(A+B)$!

Handwritten solution for Sample 2:

Triangle A: $\cos A = \frac{\sqrt{6}}{3}$, $\sin A = \frac{\sqrt{3}}{3}$

Triangle B: $\tan B = \frac{1}{3}$, $\sin B = \frac{1}{\sqrt{10}}$, $\cos B = \frac{3}{\sqrt{10}}$

Using the sine addition formula:

$$\sin(A+B) = \sin A \cdot \cos B + \cos A \cdot \sin B$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} \cdot \frac{3}{\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{10}}$$

$$= \frac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{10}} + \frac{\sqrt{6}}{3\sqrt{10}}$$

$$= \frac{3\sqrt{3} + \sqrt{6}}{3\sqrt{10}}$$

$$= \frac{3\sqrt{30} + \sqrt{60}}{30}$$

Sampel 2

Soal untuk siswa dibuat serupa dengan contoh. Kesamaan ini akan membantu siswa untuk mempraktekkan pengetahuan baru yang mereka miliki. Terlalu banyak perbedaan akan membuat siswa bingung dalam proses penyelesaian soal. Contoh soal dan masalah ini harus memiliki berbagai konteks, sehingga dapat memperluas pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bukti tentang efektivitas instruksi menggunakan desain worked example telah ditunjukkan oleh ahli cognitive load theory (J Sweller :2011) menggunakan eksperimen kontrol. Cara mengimplementasikan instruksi dikelas dapat dipertimbangkan dengan sifat

interaksi antara guru dan siswa dikelas, yang mungkin berbeda dengan prosedur eksperimen yang digunakan oleh peneliti. Seperti yang sudah dijelaskan diatas pelajar pemula membutuhkan bantuan atau jembatan untuk membangun sebuah pengetahuan yang relevan agar bisa dikerjakan menjadi tugas pemecahan masalah. Desain pembelajaran worked example ini bisa menjembatani siswa pemula dalam membangun pengetahuan. Dalam penggunaan desain ini guru harus memastikan bahwa materi pembelajaran itu kompleks dan dapat membantu dalam pemecahan masalah baru bagi siswa.

Ketika pembelajaran didalam kelas berlangsung, guru harus mengingatkan siswa mengenai pengetahuan prasyarat sebelum siswa diberikan lembar kerja siswa yang sudah didesain dengan desain worked example. Selama pembelajaran berlangsung, guru juga harus memotivasi siswa untuk memahami secara bermakna dari pada hanya sekedar menghafalnya saja. Untuk pembelajaran yang kompleks disarankan untuk memperoleh masalah dan langkah-langkah penyelesaian solusinya secara mandiri. Setelah menyelesaikan semua pemecahan masalah secara berpasangan, siswa dapat diberikan jawaban yang benar untuk mengklarifikasi hasil kerja siswa. Selain itu juga guru harus memotivasi hasil belajar siswa agar siswa merasa puas dengan prestasi belajar mereka. Guru juga dapat meminta siswa untuk menjelaskan bagaimana mereka memahami dalam menyelesaikan materi jumlah dan selisih dua sudut. Menjelaskan merupakan strategi dalam upaya memperjelas dan memperdalam pengetahuan yang diperoleh

KESIMPULAN

Artikel ilmiah ini membahas mengenai desain worked example untuk pembelajaran trigonometri serta bagaimana menerapkan desain ini pada kegiatan pembelajaran yang efektif.. Berdasarkan kognitif load theory, pembelajaran dikatakan berhasil apabila siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan pengetahuan relevan yang sudah dipelajari sebelumnya. Ketika siswa tidak memiliki pengetahuan awal yang cukup, maka akan menghambat proses pemecahan masalah pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran berdasarkan contoh (worked example). Pembelajaran berdasarkan contoh akan memudahkan siswa dalam memahami konsep penyelesaian masalah. Sehingga siswa akan lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran trigonometri, khususnya pada materi rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut, bagi siswa pemula dapat difasilitasi dengan belajar menggunakan contoh. Berdasarkan teori beban kognitif, Instruksi berbasis worked example setidaknya harus mengikuti tiga prinsip untuk meminimalkan extraneous cognitive load. Tiga prinsip ini meliputi (1) Mempertimbangkan efek expertise reversal dengan memahami apakah siswa sudah memiliki pengetahuan relevan yang sudah dipelajari sebelumnya, (2) Menghindari split attention dan efek redundan, dengan mempertimbangkan bagaimana meletakkan gambar dan teks serta bagaimana menerapkan warna dalam visualisasi, (3) efek the pairing effect (pasangan worked example and problem-solving). contoh soal yang sudah diberikan untuk dipecahkan oleh siswa secara mandiri. Dengan memasang contoh dengan masalah yang sama atau yang mirip ,siswa akan memiliki kemungkinan atau kesempatan untuk mengotomatisasi apa yang baru saja mereka pelajari dari contoh yang sudah diberikan. setelah itu siswa diberikan jawaban akhir untuk memperjelas hasil pemecahan masalah yang sudah dilakukan siswa. Contoh yang berhasil dirancang untuk mempelajari trigonometri sebagai format yang terintegrasi ialah, pemberian contoh soal dan contoh pemecahan masalahnya dimana didalamnya juga diberikan penjelasan langkah pengerjaan dengan mengikuti aturan cognitive load theory. Proses pemecahan masalah pada penjelasan langkah demi langkah ditulis dengan pemberian warna yang berbeda. Selama pelaksanaan kelas, guru juga dapat meningkatkan keefektifan desain worked example dengan memotivasi siswa untuk belajar secara bermakna.

Belajar secara bermakna maksudnya siswa diminta tidak hanya menghafal proses pengerjaannya saja, akan tetapi siswa juga diminta untuk mengetahui konsep-konsep dalam pemecahan masalah pada soal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini, peneliti menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian artikel ilmiah ini. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Sumargiyani, M.Pd, selaku DKL yang sudah mengantarkan, menjemput dan membimbing mahasiswa PLP 2 di SMA Negeri 1 Imogiri.
2. Bapak Syariful Fahmi S.Pd.I., M.Pd, selaku DPL yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing peneliti selama PLP 2 di SMA Negeri 1 Imogiri.
3. Ibu Hj. Tri Lestari S.Pd, M.Pd, selaku kepala sekolah SMA Negeri 1 Imogiri yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melaksanakan penelitian.
4. Bapak Suharnanto, M.Pd, selaku guru pamong yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di kelas yang beliau ampu.
5. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu peneliti dari segi moral maupun materiil.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson RK, Derry SJ, Renkl A dan Wortham D 2000 Rev. Educ. Res. 70 181
- Fauzan, Ahmad. 2011. Modul 1 Evaluasi Pembelajaran Matematika. Pemecahan Masalah Matematika. Evaluasi matematika.net: Universitas Negeri Padang.
- Festiawan, R. (2020). Belajar dan pendekatan pembelajaran. Universitas Jenderal Soedirman.
- Irwansyah, M. F., & Retnowati, E. (2019). Efektivitas worked example dengan strategi pengelompokan siswa ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan cognitive load. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1), 62-74.
- Kalyuga S and Renkl A 2010 Instr. Sci. 38 209
- Mwangi, W., & Sweller, J. (1998). Learning to solve compare word problems: The effect of example format and generating self-explanations. *Cognition and Instruction*, 16(2), 173–199. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3233720>
- NCTM. (2010). Why is Teaching with Problem Solving Important to Students Learning. Problem Solving Research Brief. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc
- Rohman, H. M. H., & Retnowati, E. (2018, September). How to teach geometry theorems using worked examples: A cognitive load theory perspective. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1097, No. 1, p. 012104). IOP Publishing
- Retnowati E, Ayres P and Sweller J 2010 Educ. Psychol. 30 349
- Retnowati E, Ayres P and Sweller J 2016 J. Educ. Psychol. 109 666
- Skemp RR 1971 Psikologi pembelajaran matematika
- Sweller J 2011 Cognitive load theory, in *Psychology of Learning and Motivation* ed P M Jose and H R Brian (London: Academic Press)