

**EKSPLORASI ASPEK-ASPEK PEMAHAMAN SISWA SMA
DALAM MENYELESAIKAN SOAL PERBANDINGAN TRIGONOMETRI**

Usman¹, RM Bambang S², M. Hasbi³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan aspek-aspek pemahaman siswa SMA dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif dalam bentuk deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas X SMA Negeri 16 Banda Aceh yang berjumlah 21 orang. Data penelitian ini bersumber dari jawaban dan penjelasan subjek melalui wawancara. Pengumpulan data dilakukan dengan cara tes dan wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan mereduksi, menyajikan data, menarik kesimpulan. Dari hasil analisis disimpulkan aspek-aspek pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri adalah aspek pemahaman dalam memahami soal, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan soal, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan.

Kata Kunci: *Aspek Pemahaman, Menyelesaikan Soal, Perbandingan Trigonometri*

¹ Usman, Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unsyiah

² RM Bambang S, Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unsyiah

³ M. Hasbi, Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unsyiah

PENDAHULUAN

Trigonometri merupakan salah satu konsep yang mempunyai peran penting pada matematika sekolah dan kehidupan sehari-hari. Konsep-konsep trigonometri banyak digunakan untuk memahami hukum-hukum Newton dalam fisika, arsitektur, dan ilmu teknik (Keth Witer, 2005;p. 90). Hal ini serupa yang dideskripsikan oleh Valerie dan Scott (2013, 25) bahwa konsep trigonometri merupakan komponen penting dalam kurikulum matematika sekolah menengah atas (SMA). Dengan demikian, perbandingan trigonometri merupakan salah satu konsep penting dalam matematika yang harus dipahami oleh siswa SMA.

Sejalan itu, Kurikulum 2013 matematika SMA menegaskan salah satu deskripsi kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa adalah perbandingan trigonometri, yakni menerapkan perbandingan trigonometri dalam menyelesaikan masalah. Belajar trigonometri dapat meningkatkan penalaran siswa dan keterampilan memecahkan masalah (Abdulkadir, 2013:1). Menyelesaikan masalah matematika meliputi langkah memahami masalah, merencanakan menyelesaikan, menyelesaikan, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan Polya (dalam Suherman, 2003). Oleh karena itu, siswa perlu diberikan tuntunan atau bimbingan oleh guru melalui pembelajaran untuk membekali siswa menggunakan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah.

Namun beberapa hasil penelitian ditemukan trigonometri merupakan salah satu konsep yang sulit dipahami siswa. Thomson

(2008,61) mendeskripsikan hasil penelitiannya bahwa siswa kesulitan mengungkapkan arti perbandingan trigonometri dan kaitan nilai-nilai perbandingan trigonometri dengan sudut-sudut yang berelasi. Tatar (dalam Abdulkadir, 2013: 1) mengungkapkan trigonometri salah satu materi pelajaran yang sulit dipahami siswa. Oleh karena itu diperlukan kajian mendalam tentang aspek pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri.

Studi tentang pemahaman konsep trigonometri penting ditelusuri lebih mendalam, agar diperoleh aspek-aspek pemahaman yang dimiliki siswa dalam belajar materi trigonometri. Pemahaman merupakan proses kognitif dalam pikiran seseorang yang ditandai dengan kemampuan melakukan aktivitas-aktivitas mengungkapkan simbol simbol, mengungkapkan contoh-contoh, menjelaskan pengertian-pengertian dan persamaan-persamaan, dan mengungkapkan penyelesaian masalah dengan menggunakan konsep perbandingan trigonometri. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi aspek-aspek pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri. Meliputi aktivitas memahami masalah/soal, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan.

LANDASAN TEORI

1. Pemahaman dalam Matematika

Pemahaman merupakan salah topik yang menarik dalam belajar konsep matematika. Belajar matematika menurut pandangan konstruktivisme sebagai orang yang aktif dalam mengkonstruksi

pengetahuan dengan cara interaksi dengan lingkungannya (Bourne dalam Uno, 2011: 108). Pandangan ini menegaskan bahwa belajar matematika merupakan keaktifan seorang siswa dalam mengkonstruksi pemahaman terhadap konsep matematika dengan cara interaksi dengan guru, teman sebaya, buku atau lembar kerja siswa (LKS). Konstruksi pemahaman konsep matematika berupa gagasan, definisi, sifat-sifat, dan aturan atau langkah-langkah menyelesaikan masalah. Dengan demikian, pemahaman siswa terhadap proses pengkonstruksian gagasan, definisi, sifat-sifat, dan aturan atau langkah-langkah menyelesaikan masalah dalam matematika penting dituntun oleh guru dalam kegiatan pembelajaran.

Usman (2015:16) mendeskripsikan pemahaman konsep matematika adalah kemampuan seseorang mengaitkan konsep matematika yang dimiliki sebelumnya dengan pengetahuan matematika yang dipelajari. Sebagai contoh agar siswa memahami konsep perbandingan trigonometri, guru memulai pembelajaran dengan menyajikan pertanyaan yang berupa segitiga siku-siku lalu dipotong tegak lurus dengan salah satu sisi tegak dan memotong kedua sisi, lalu siswa diminta menentukan perbandingan-perbandingan sisi-sisi yang bersesuaian dalam segitiga siku-siku dengan menggunakan konsep segitiga-segitiga yang sebangun. Dari pertanyaan yang dilontarkan ini siswa dituntun mengaitkan konsep segitiga sebangun dengan perbandingan-perbandingan sisi yang bersesuaian dalam segitiga siku-siku tersebut. Dengan demikian, pengkonstruksian

pemahaman oleh siswa sendiri tentang perbandingan trigonometri sehingga pengetahuan akan lebih bermakna dalam pikiran siswa.

Mousley (2004: 377) mengkategori aspek-aspek pemahaman menjadi tiga, yaitu kemampuan mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru, mengaitkan gagasan matematika dan representasi, mengaitkan konsep yang dipelajari sekolah dengan kehidupan sehari-hari. Makalah ini hanya mengkaji aspek pemahaman yang meliputi kemampuan mengaitkan pemahaman konsep yang dimiliki dengan informasi baru yang akan dipelajari dan mengaitkan gagasan matematika dengan gambar. Pemahaman mahasiswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri adalah kemampuan seorang mahasiswa dalam melakukan aktivitas yang meliputi mengaitkan pengetahuan yang dimiliki dengan informasi baru, dan aktivitas mengaitkan gagasan matematika dengan representasi dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri.

2. Menyelesaikan Soal

Menyelesaikan soal merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika SMA. Tugas guru dalam pembelajaran adalah membantu siswa menyelesaikan berbagai masalah/soal dengan spektrum yang luas yakni membantu siswa untuk dapat memahami makna kata-kata atau istilah yang muncul dalam suatu masalah/soal (Suherman, 2001: 85). Berbagai langkah teknik menyelesaikan masalah dalam matematika, antara lain Polya (Suherman, 2001: 84) menggunakan istilah pemecahan masalah yang meliputi empat

langkah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan. Uraian langkah-langkah menyelesaikan masalah dalam matematika sebagai berikut. Aktivitas memahami masalah yang dilakukan siswa meliputi membaca kembali soal yang diberikan, menulis kata-kata penting yang termuat dalam soal, dan menulis data-data yang diketahui dengan data yang ditanyakan dalam soal. Aktivitas merencanakan yang dilakukan siswa meliputi menginterpretasi kata-kata penting yang termuat dalam soal dengan cara mengaitkan kata-kata penting dengan pengetahuan yang dimilikinya yang berupa gambar, atau ungkapan –ungkapan definisi atau sifat-sifat, atau menentukan data penting yang belum diketahui. Aktivitas menyelesaikan masalah meliputi mengaitkan data yang diketahui atau interpretasi kata – kata penting dalam soal dengan pertanyaan soal, menyelesaikan solusi dari pertanyaan soal. Aktivitas mengecek hasil yang diperoleh dilakukan dengan cara mengecek/melihat kembali setaip langkah penyelesaian soal yang telah dilakukan. Mengeksplorasi aspek-aspek pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal artinya menelusuri aspek-aspek pemahaman dalam memahami masalah/soal, merencanakan menyelesaikan, menyelesaikan, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan. Dengan demikian, mengeksplorasi aspek-aspek pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri adalah menggali lebih mendalam tentang aspek pemahaman yang meliputi memahami soal, merencanakan

penyelesaian, menyelesaikan, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan pada soal yang berkaitan perbandingan trigonometri.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan penelitian yaitu mengeksplorasi aspek-aspek pemahaman siswa dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri, yaitu aspek-aspek pemahaman dalam memahami soal, merencanakan menyelesaikan, menyelesaikan, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan, maka penelitian merupakan penelitian kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa XA SMA Negeri 16 Banda Aceh. Pemilihan subjek didasarkan bahwa subjek telah belajar materi perbandingan trigonometri berarti subjek telah mempunyai pengetahuan tentang perbandingan trigonometri. Selain itu, subjek yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Pengumpulan data dilakukan dengan cara tes dan wawancara masing-masing dengan sehingga peneliti lebih mudah diajak untuk berkomunikasi. Penelitian ini menggunakan instrumen tes dan wawancara yang telah disusun oleh peneliti. Instrumen tes sebagai berikut. *Soal 01: Diketahui $\sin \alpha = \frac{3}{5}$. Tentukan $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, $\cot \alpha$, $\sec \alpha$, dan $\csc \alpha$. Soal 02: Diketahui segitiga ABC siku-siku di A. Panjang $BC = p$. AD tegak lurus BC , DE tegak lurus AC , sudut $B = \beta$. Tentukan panjang DE ?* Instrumen wawancara secara umum sebagai berikut, *bagaimana cara memahami soal, bagaimana merencanakan, bagaimana menyelesaikan dan bagaimana mengecek hasil yang telah dikerjakan.* Teknik analisis data dilakukan

dengan cara mereduksi data, menyajikan data, menarik kesimpulan.

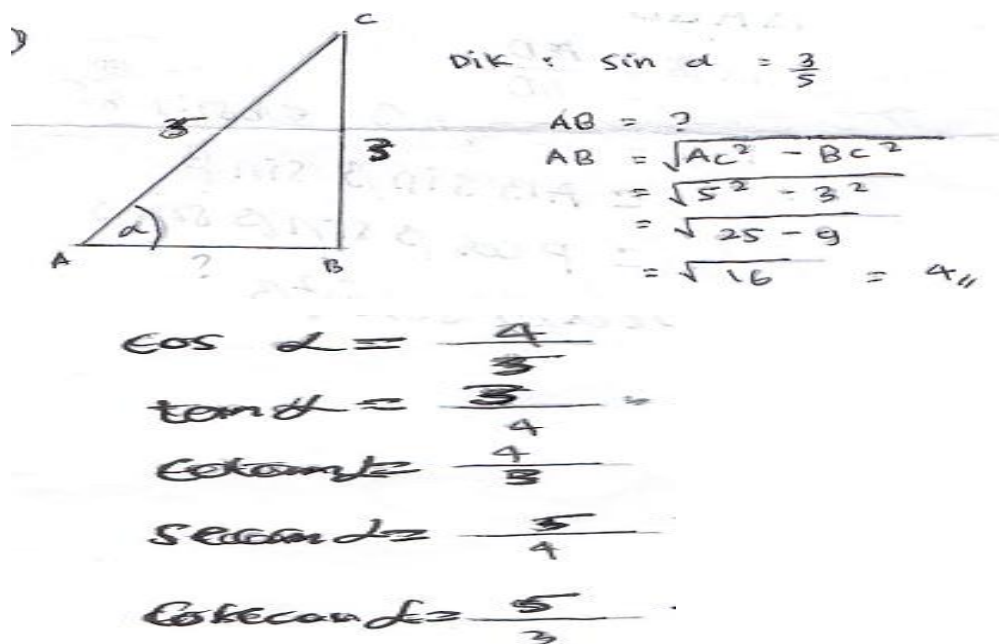
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes terhadap soal 01 dan 02 serta wawancara diperoleh aspek a-aspek pemahaman subjek dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri sebagai berikut. Aspek memahami soal. Aktivitas yang dilakukan subjek meliputi membaca kembali soal, menulis kata-kata penting yang termuat dalam soal, dan menulis data-data yang diketahui dengan data yang ditanyakan dalam soal. Aspek merencanakan menyelesaikan soal 01. Aktivitas yang dilakukan subjek meliputi menginterpretasi simbol $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ dengan cara dikaitkan pengertian "sinus suatu suatu yaitu sisi depan sudut per sisi miring suatu segitiga siku-siku", menggambar segitiga siku-siku, dan menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku yang belum diketahui dengan cara menggunakan teorema Phythagoras, menginterpretasi pertanyaan soal dengan mengaitkan gambar segitiga siku siku dengan pengertian perbandingan trigonometri, yaitu $\cos \alpha$ sama dengan sisi samping per sisi miring segitiga siku-siku, $\tan \alpha$ sama dengan sisi depan per sisi samping, $\cot \alpha$ sama dengan sisi samping per sisi depan, $\sec \alpha$ sama dengan sisi miring per

$\sin \alpha$ sama dengan sisi miring dengan sisi depan. Untuk soal 02; untuk aspek merencanakan menyelesaikan soal dengan melakukan aktivitas mengaitkan kata "segitiga ABC siku-siku di A" dengan dibuat gambar segitiga siku-siku ABC dan siku-siku di A, menglabel sisi BC dengan p , menglabel kata "sisi AD tegak lurus BC" dan "DE tegak lurus AC" dengan lambang siku-siku, dan diberi label sudut B dengan " β ", dan menglabel sisi DE dengan "DE" Aspek menyelesaikan soal 01 meliputi subjek mengaitkan gambar segitiga siku-siku dengan masing-masing pengertian perbandingan trigonometri sehingga diperoleh $\cos \alpha = \frac{4}{5}$, $\tan \alpha = \frac{3}{4}$, $\cot \alpha = \frac{4}{3}$, $\sec \alpha = \frac{5}{3}$, dan $\csc \alpha = \frac{5}{4}$. Aktivitas menyelesaikan soal 02, yaitu subjek menyusun persamaan-persamaan dari masing-masing gambar segitiga siku-siku yaitu $\triangle ABC$, $\triangle AED$, dan $\triangle ABD$ serta dibuat persamaan-persamaan sehingga diperoleh solusinya. Pada aspek aktivitas mengecek hasil yang dikerjakan dilakukan dengan cara melihat kembali setiap langkah penyelesaian soal yang telah dikerjakan.

Berikut ini deskripsi salah satu jawaban subjek dan hasil wawancara soal 01 dan soal 02 sebagai berikut:

Jawaban 01



Gambar jawaban soal 1

Berdasarkan jawaban dan hasil wawancara diperoleh aktivitas subjek dalam (1) memahami soal, yaitu membaca soal, mengungkapkan kembali data yang diketahui dan dicari dari soal, yakni diketahui $\sin \alpha = \frac{3}{5}$, ditanya tentukan kosinus α , tangen α , kotangen α , sekan α , dan kosekan α , (2) merencanakan menyelesaikan dengan cara menggambar segitiga ABC siku-siku di A dengan mengaitkan $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ dengan segitiga siku-siku, menghitung salah satu sisi dengan menggunakan rumus Pythagoras, dan menulis panjang masing-masing sisi segitiga, (3) menyelesaikan soal dengan melakukan aktivitas menentukan masing-masing $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, $\cot \alpha$, $\sec \alpha$, $\csc \alpha$ dengan cara mengaitkan pernetian dengan panjang sisi sisi segitiga yaitu $\cos \alpha$ sama dengan sisi samping per sisi miring sama dengan $\frac{4}{5}$. tangen α sama dengan sisi depan per sisi samping sama

dengan $\frac{3}{4}$, cotangen α sama dengan sisi samping per sisi depan sama dengan $\frac{4}{3}$, secan α sama dengan sisi miring per dengan sisi samping sama dengan $\frac{5}{4}$, dan cosecant α sama dengan sisi miring per sisi depan sama dengan $\frac{5}{3}$. (4) mengecek hasil yang dikerjakan dengan cara melihat kembali langkah-langkah penyelesaian soal yang telah dikerjakan.

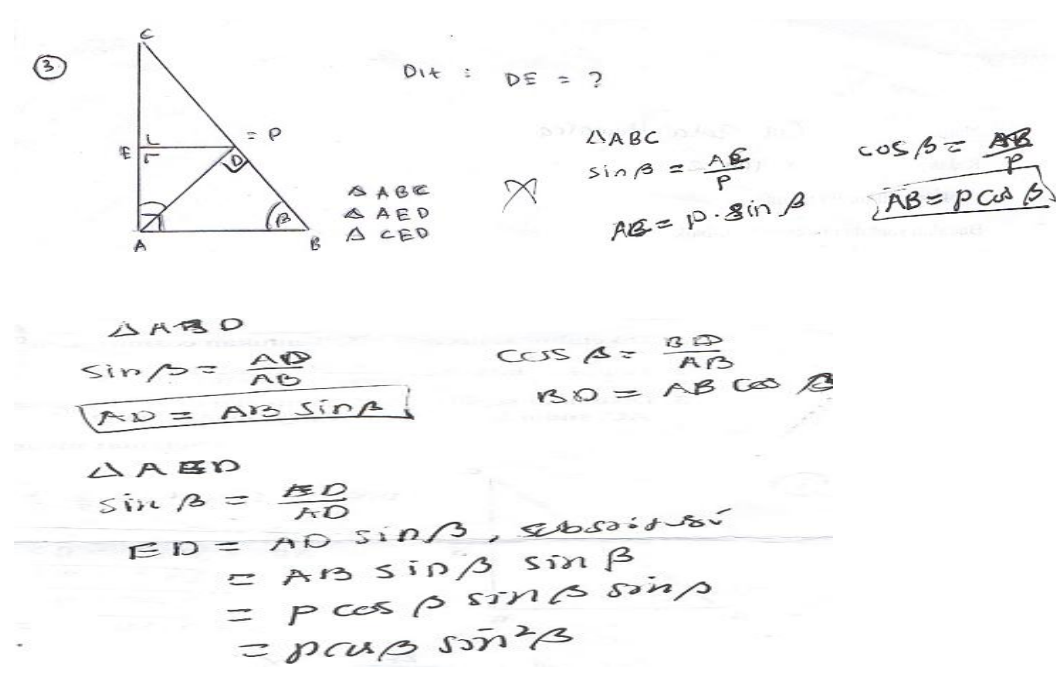
Dengan demikian dapat disimpulkan aspek aspek pemahaman yang dilakukan subjek dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri adalah (1) memahamai soal dengan melakukan aktivitas membaca soal, (2) merencanakan menyelesaikan dengan melakukan aktivitas menggambar segitiga siku-siku didasarkan pada pengaitan simbol $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ dengan pengertian $\sin \alpha$, menghitung salah satu sisi segitiga siku-siku dengan mengaitkan persamaan Phytagoras, membuat kaitan simbol

kosinus, tangent, kotangen, secan, dan kosekan dengan pengertian, (3) menyelesaikan soal dengan melakukan aktivitas pengaitan panjang sisi-sisi segitiga siku-siku dengan persamaan kosinus, tangent, kotangen, secan, dan kosekan

alpa, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan dengan melakukan melihat kembali langkah penyelesaian yang telah dikerjakan.

Berikut jawaban subjek untuk soal 02 sebagai berikut.

Jawaban Subjek



Gambar jawaban soal 02

Berdasarkan jawaban soal 02 dan wawancara diperoleh aspek-aspek pemahaman subjek dalam menyelesaikan soal meliputi: memahami soal yakni subjek melakukan aktivitas membaca soal, yaitu diketahui segitiga ABC siku-siku di A. Panjang BC = p. AD tegak lurus BC, DE tegak lurus AC, sudut B = beta. Yang ditanya adalah panjang DE? merencanakan menyelesaikan soal yakni subjek melakukan aktivitas mengaitkan kata “segitiga ABC siku-siku di A” dengan dbuat gambar segitiga siku-siku ABC dan siku-siku di A, diberi label sisi BC dengan p, kata “sisi AD tegak lurus BC” dan “DE tegak lurus AC” dengan diberi “L”, dan sudut B diberi label

dengan “beta”, ditetapkan tiga segitiga siku-siku yang diperoleh dari segitiga ABC, yaitu ΔABC , ΔABD , dan ΔAED , ditentukan persamaan $AB = p \cos \beta$ dengan membuat kaitan segitiga ΔABC dan pengertian $\cos \beta$, persamaan $AD = AB \sin \beta$ dengan membuat kaitan ΔABD dan pengertian $\sin \beta$, serta persamaan $ED = AD \sin \beta$, menyelesaikan, yakni subjek melakukan aktivitas substitusi persamaan $AB = p \cos \beta$ dan $AD = AB \sin \beta$ ke persamaan $ED = AD \sin \beta$, dilakukan penyederhanaan diperoleh $ED = p \cos \beta \sin \beta \sin \beta$. mengecek hasil telah dikerjakan, yakni subjek melakukan aktivitas melihat kembali soal yaitu membaca kembali

soal, perencanaan penyelesaian yakni melihat persamaan –persamaan yang dibentuk, dan menyelesaikan yakni melihat langkah penyederhaan.

Berdasarkan deskripsi di atas diperoleh aspek-aspek pemahaman subjek dalam menyelesaikan soal 02 adalah (1) memahami soal dengan melakukan aktivitas membaca soal, (2) merencanakan menyelesaikan dengan melakukan aktivitas pengaitan-pengaitan, pemberian simbol pada gambar, penetapan segitiga-segitiga, dan penentuan persamaan-persamaan, (3) menyelesaikan dengan melakukan aktivitas substitusi hingga diperoleh solusi, (4) mengecek hasil telah dikerjakan dengan melakukan aktivitas melihat kembali soal, perencanaan penyelesaian, dan penyelesaian.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara ditemukan beberapa subjek mengalami kesulitan pada soal 01, yaitu kesulitan membuat kaitan simbol $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ dengan gambar segitiga siku-siku, kesulitan membuat kaitan simbol kosinus α , tangen α , kotangen α , sekan α , dan kosekan α dengan pengertian masing-masing simbol. Pada soal 02, subjek mengalami kesulitan membuat kaitan kata “segitika siku-siku” dengan gambar segitiga siku-siku, kata “ tegak lurus” dengan simbol siku, subjek mengalami kesulitan membuat persamaan-persamaan karena kesulitan membuat kaitan dengan gambar yang diperoleh, dan subjek tidak mengerti apa yang mau dicek, dan darimana dimulainya dari hasil yang telah dikerjakan.

Pada proses pembelajaran di kelas, diharapkan guru untuk menyusun aktivitas pembelajaran yang menggiring siswa untuk melakukan aktivitas-aktivitas pengaitan untuk membangun pemahaman siswa terhadap suatu konsep atau penyelesaian soal. Aktivitas-aktivitas membuat kaitan dalam menyelesaikan soal berupa menginterpretasi kata-kata penting dalam soal dengan gambar atau kata-kata, pengaitan konsep-konsep yang dimiliki dalam pikiran siswa dengan rencana penyelesaian, dibuat kaitan-kaitan antara konsep-konsep pada merencanakan dengan penyelesaian yang dilakukan. Guru juga diharapkan menuntun siswa untuk membuat kaitan antara hasil yang diperoleh dengan soal dan langkah-langkah penyelesaian. Dengan demikian, aspek-aspek pemahaman dalam menyelesaikan soal matematika khusus trigonometri akan terbangun dalam pikiran siswa sehingga akan digunakan pengalaman tersebut dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri maupun matematika.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh aspek-aspek pemahaman subjek dalam menyelesaikan soal perbandingan trigonometri adalah aspek pemahaman dalam memahami soal, merencanakan penyelesaian, menyelesaikan, dan mengecek hasil yang telah dikerjakan. Diharapkan mahasiswa calon guru matematika, guru matematika, dan dosen kiranya memberi masukan atau kritikan terhadap makalah ini demi kesempurnaan dan melaksanakan kajian mendalam proses

berpikir siswa dalam menyelesaikan soal-soal trigonometri pada sub materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir. 2013. *A Conceptual Analysis of the Knowledge of Prospective Mathematics Teacher about Degree and Radian*. Word journal of education. Vol.3, Nol.4. pp. 1-9.
- Keth Witer, 2005. *Students' Understanding of Trigonometric Function*. Mathematics Education Research Journal. Vol. 17. No 2. pp.90 – 112.
- Sinaga, B, dkk. 2013. *Matematika Kelas X*. Jakarta: Kemendikbud.
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer untuk Mahasiswa, Guru, dan Calon Guru bidang studi Matematika*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Thomson, P. W. 2008. *Conceptual Analysis of Mathematics idea: Some Spadework at the Foundations of Mathematic Educational*. In Proceeding of the Annual Meeting of the Internasional Group for the Psychology of Mathematics Education. pp.45- 64.
- Tim. 2013. *Kurikulum Matematika SMA 2013*. Jakarta: Depdikbud
- Uno, B. H. 2009. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Usman, dkk. 2015. *Pemahaman Mahasiswa Calon Guru Matematika dalam Menyelesaikan Masalah Ketaksamaan Nilai Mutlak*. Jurnal “ Peluang” Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unsyiah. Vol. 2, No 2. ISSN.2302-5158.pp.13-23.
- Valerie, M and Scott, C. 2016. *Developing Meaning in Trigonometri*. Published online by Illinois Mathematics Teacher on Februari 29.