

PUSAT PUBLIKASI DAN HaKI

LEMBAGA PENELITIAN, PENGEMBANGAN, DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LP3M)
UNIVERSITAS SARJANAWIYATA TAMANSISWA
YOGYAKARTA

BUKU PEDOMAN PENANGANAN PLAGIASI



TAHUN 2017

**BUKU PEDOMAN
PENANGANAN PLAGIASI**



**LP3M UNIVERSITAS SARJANAWIYATA TAMANSISWA
YOGYAKARTA**

Kata Pengantar

Perguruan Tinggi bertanggungjawab untuk memberikan edukasi dan sosialisasi dalam hal pencegahan tindakan plagiarisme. Hal ini karena perguruan tinggi merupakan salah satu produsen ilmu pengetahuan. Ilmu pengetahuan dikembangkan berdasarkan pada ilmu pengetahuan yang sudah ada sebelumnya, sehingga penulis tidak perlu ragu-ragu ketika menyusun karya ilmiah/karya tulis, menyebutkan sumber rujukan. Hal ini harus dipahami sebagai kejujuran intelektual yang tidak akan menurunkan bobot karya tulis kita. Sebutkanlah dengan jujur, sumber rujukan yang kita gunakan, atau melakukan kutipan, sehingga akan terlihat jelas, bagian mana dari karya kita yang merupakan ide atau gagasan orang lain, dan yang mana yang merupakan ide atau gagasan kita sendiri. Buku panduan ini diharapkan anggota civitas academica (mahasiswa, dosen dan staf kependidikan) mampu menghasilkan karya tulis yang berkualitas dan terhindar dari unsur plagiarisme.

Oleh karena itu panduan mengenai plagiarisme menjadi salah satu hal yang penting dipahami oleh mahasiswa dan dosen, untuk menghindarkan diri dari praktik-praktik plagiat. Menghormati, mengakui dan memberikan penghargaan atas karya orang lain menjadi satu keharusan dalam memproduksi karya tulis. Pembuatan buku panduan dalam melakukan pencegahan dan penanggulangan plagiarisme ini mengacu pada panduan pelaksanaan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Buku panduan ini diharapkan dapat menumbuhkembangkan kreatifitas akademik dikalangan dosen dan mahasiswa dengan menjunjung tinggi nilai-nilai kejujuran dan etik akademik, terutama menghindarkan diri dari tindakan plagiat.

Yogyakarta, Juni 2017

Kepala LP3M-UST

Dra. Siti Rochmiyati, M.Pd.

DAFTAR ISI

Judul	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi	iii
BAB I Orisinalitas dan Plagiarisme	1
BAB II Identifikasi Plagiarisme	5
BAB III Sanksi Bagi Plagiat.....	7
Lampiran Checker Plagiasi.....	9

BAB I

ORISINALITAS DAN PLAGIARISME

A. Orisinalitas

Orisinalitas merupakan kriteria utama dan kata kunci dari hasil karya akademik terutama. Karya ilmiah, khususnya skripsi, tesis, atau laporan penelitian yang dilakukan oleh dosen Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa semaksimal mungkin harus memperlihatkan sisi orisinalitasnya. Sebuah skripsi, tesis, atau laporan penelitian bisa dikatakan orisinal apabila memenuhi beberapa kriteria seperti yang diajukan diantaranya sebagai berikut:

1. Penulis mengatakan sesuatu yang belum pernah dikatakan oleh orang lain;
2. Penulis melakukan karya empiris yang belum dilakukan sebelumnya;
3. Penulis menyintesis hal yang belum pernah disintesis sebelumnya;
4. Penulis membuat interpretasi baru dari gagasan atau hasil karya orang lain;
5. Penulis melakukan sesuatu yang baru dilakukan di negara lain, tetapi di belum dilakukan di negaranya;
6. Penulis mengambil teknik yang ada untuk mengaplikasikannya dalam bidang atau area yang baru;
7. Penulis melakukan penelitian dalam berbagai disiplin ilmu dengan menggunakan berbagai metodologi.
8. Penulis meneliti topik yang belum diteliti oleh orang dalam bidang ilmu yang ditekuninya;
9. Penulis menguji pengetahuan yang ada dengan cara orisinal;
10. Penulis menambah pengetahuan dengan cara yang belum dilakukan sebelumnya;
11. Penulis menulis informasi baru untuk pertama kali;
12. Penulis memberi eksposisi terhadap gagasan orang lain;
13. Penulis melanjutkan hasil sebuah karya yang orisinal.

B. Plagiarisme

Plagiarisme sesungguhnya berasal dari sebuah kata dari bahasa Latin *plagiarius*, yang artinya seseorang yang menculik anak atau budak orang lain.

Istilah ini kemudian mulai mengemuka dan umum dipakai untuk menggambarkan apa yang kadang-kadang disebut sebagai “pencurian karya sastra” sekitar tahun 1600-an (Weber-Wulff, 2014). Pemerintah Indonesia sendiri melalui Permendiknas No. 17 tahun 2010, mendefinisikan plagiat sebagai perbuatan secara sengaja atau tidak sengaja dalam memperoleh atau mencoba memperoleh kredit atau nilai untuk suatu karya ilmiah, dengan mengutip sebagian atau seluruh karya dan/atau karya ilmiah pihak lain yang diakui sebagai karya ilmiahnya, tanpa menyatakan sumber secara tepat dan memadai. (hlm. 2)

Di berbagai universitas di belahan bumi ini, isu plagiarisme mulai mendapatkan perhatian yang serius. Istilah plagiarisme kerap dimaknai sebagai *academic cheating* atau kecurangan akademik, dengan berbagai asosiasi makna seperti kebohongan, pencurian, ketidakjujuran, dan penipuan.

Tindakan yang dapat masuk ke dalam jenis plagiat cukup beragam dan luas. Jenis-jenis tindakan tersebut menurut WeberWulff (2014) meliputi tindakan-tindakan atau hal-hal berikut ini.

1. *Copy & paste*. Tindakan ini adalah yang paling populer dan sering dilakukan. Plagiator mengambil sebagian porsi teks yang biasanya dari sumber *online* kemudian dengan dua *double keystrokes* (CTRL + C dan CTRL + V) salinan dokumen kemudian diambil dan disisipkan ke dalam tulisan yang dibuat. Dari penggabungan dokumen ini sebenarnya dosen sering kali dapat melihat kejomplangan ide dan gaya penulisan. Di bagian tertentu tulisan terlihat sangat baik sementara di bagian lainnya tidak.
2. *Penerjemahan*. Penerjemahan tanpa mengutip atau merujuk secara tepat juga sering dilakukan. Plagiator biasanya memilih bagian teks dari bahasa sumber yang akan diterjemahkan kemudian secara manual atau, melalui *software* penerjemah melakukan penerjemahan ke dalam draft kasar. Tak jarang karena menggunakan *software* yang tidak peka terhadap konteks kalimat, misalnya, hasil terjemahan pun menjadi rancu.
3. *Plagiat terselubung*. Yang dimaksud plagiat terselubung di sini adalah tindakan mengambil sebagian porsi tulisan orang lain untuk kemudian mengubah beberapa kata atau frasa dan menghapus sebagian lainnya tanpa mengubah sisa dan konstruksi teks lainnya.

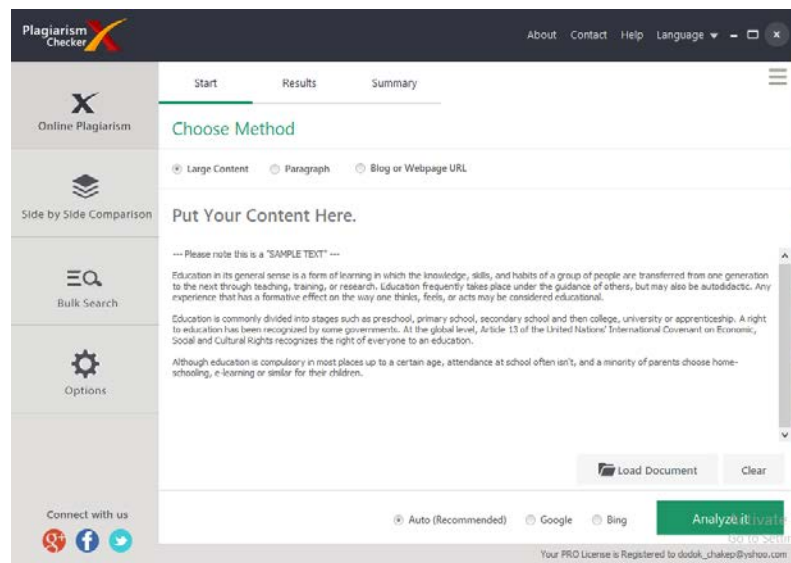
4. *Shake & paste collections*. Tindakan ini mengacu pada pengumpulan beragam sumber tulisan untuk kemudian mengambil darinya ide dalam level paragraf bahkan kalimat untuk menggabungkannya menjadi satu. Sering kali hasil teks dari penggabungan ini tidak tersusun secara logis dan menjadi tidak koheren secara makna.
5. *Clause quilts*. Tindakan ini adalah mencampurkan katakata yang dibuat dengan potongan tulisan dari sumber-sumber yang berbeda. Potongan teks dari berbagai sumber digabungkan dan tak jarang sebagian merupakan kalimat yang belum tuntas digabung dengan potongan lain untuk melengkapinya. Beberapa ahli menamakannya *mosaic plagiarism*.
6. *Plagiat struktural*. Jenis tindakan plagiat ini adalah terkait peniruan pola struktur tulisan, dari mulai struktur retorika, sumber rujukan, metodologi, bahkan sampai tujuan penelitian.
7. *Pawn sacrifice*. Tindakan ini merupakan upaya mengaburkan berapa banyak bagian dari teks yang memang digunakan walaupun penulis menuliskan sumber kutipannya. Sering kali bagian teks dari sumber lain yang dikutip dan diberi pengakuan hanya sebagian kecil saja, padahal bagian yang diambil lebih dari itu.
8. *Cut & slide*. Pada dasarnya mirip dengan *pawn sacrifice* dengan sedikit perbedaan. Plagiator biasanya mengambil satu porsi teks dari sumber lain. Sebagian teks tersebut dikutip dan diberi pengakuan dengan cara yang benar dengan kutipan langsung, sementara sebagian lain yang jelas-jelas diambil langsung tanpa modifikasi dibiarkan begitu saja masuk dalam tulisannya.
9. *Self-plagiarism*. Jenis tindakan ini adalah menggunakan ide dari tulisan-tulisan sendiri yang telah dibuat sebelumnya namun menggunakannya dalam tulisan baru tanpa kutipan dan pengakuan yang tepat. Walaupun penulis merasa bahwa ide tersebut adalah miliknya dalam tulisan sebelumnya dan dapat menggunakannya secara bebas sesuai keinginannya, hal ini dianggap sebagai praktik akademik yang tidak baik.
10. *Other dimensions*. Jenis-jenis tindakan plagiat lainnya dapat dilakukan dengan berbagai cara. Plagiator dapat menjiplak dari satu sumber atau lebih, atau menggabungkan dua atau lebih bentuk plagiat yang disebutkan di atas dalam

tulisan yang dia buat. Yang pasti, tindakan plagiat masih memungkinkan untuk berkembang dengan modifikasi dimensi dari tindakannya

BAB II

IDENTIFIKASI PLAGIASI

Untuk mengetahui tingkat plagiasi yang dilakukan oleh seorang peneliti dapat digunakan *tool* atau alat pendeteksi plagiasi. Seorang penulis dapat mengunggah dokumen yang akan dilihat tingkat plagiasinya dengan menggunakan software premium atau software plagiasi berbayar seperti *Plagiarismchecker-X*; *Turtiniton*, *Grammarly Premium*, dll.



Gambar 1. Tampilan awal Plagiarismchecker-X

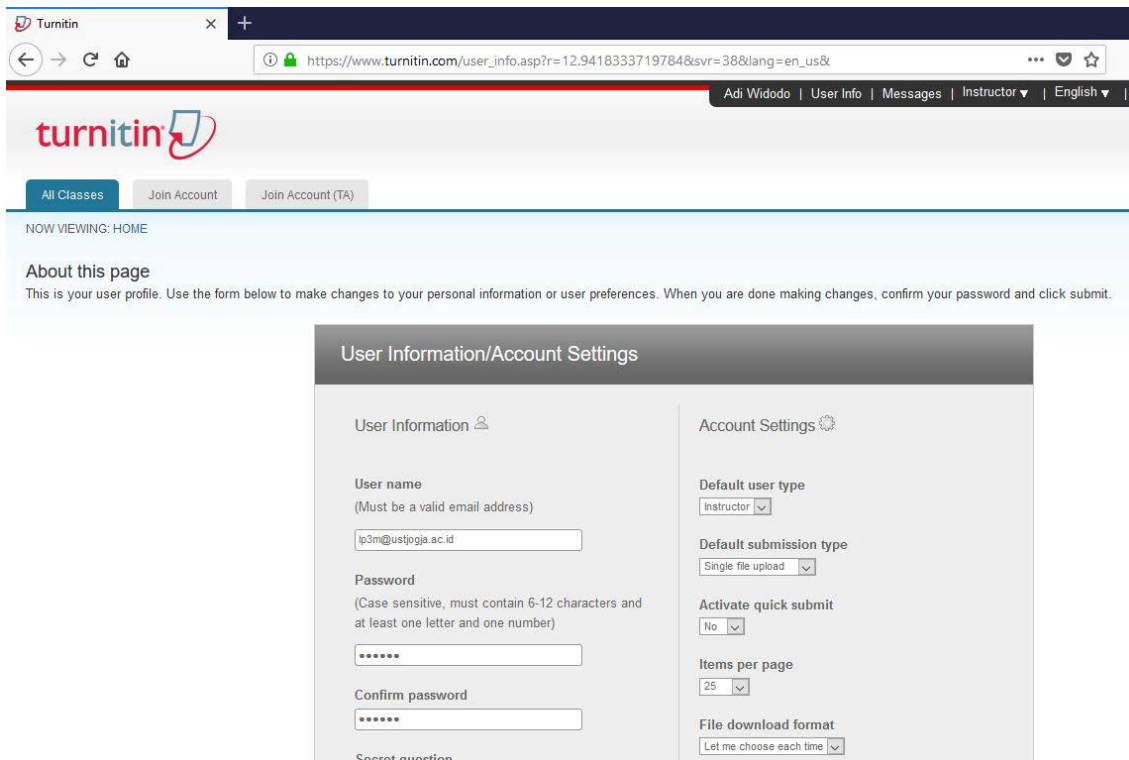
Jika penulis menggunakan tool atau software plagiasi, setelah dokumen diunggah pada menu output akan terlihat beberapa kalimat yang teridentifikasi plagiasi. Sehingga kalimat tersebut perlu untuk diparafrase agar terhindar dari permasalahan plagiarism. Seperti pada software *plagiarismchecker-X*, kalimat yang teridentifikasi plagiasi terlihat tulisan dengan latar belakang berwarna kuning

Model jigsaw berbasis kurikulum 2013 dipilih karena berbeda dengan model lainnya. Hamdayana (2014: 89-90) menyatakan bahwa bila dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional, model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw memiliki beberapa kelebihan di antaranya adalah: 1) Mempermudah pekerjaan guru dalam mengajar, karena sudah ada kelompok ahli yang bertugas menjelaskan materi kepada rekan-rekannya.

2) Pemerataan penguasaan materi dapat dicapai dalam waktu yang lebih singkat. 3) Metode pembelajaran ini dapat melatih siswa untuk lebih aktif dalam berbicara dan berpendapat. METODE PENELITIAN Penelitian ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK).

Gambar 2. Tampilan output kalimat yang teridentifikasi plagiasi

Secara umum tidak ada sebuah karya ilmiah yang menghasilkan *zero plagiarism* (tingkat plagiasi yang nol persen) hal ini dikarenakan karya ilmiah berasal dari kutipan-kutipan yang memiliki dasar rujukan. Sehingga perlu untuk ditetapkan ambang batas toleransi persentase plagiasi sebuah karya ilmiah. Merujuk pada kesepakatan yang digunakan oleh beberapa pengelola jurnal nasional, batas toleransi persentase plagiasi maksimal 20%, walaupun ada beberapa pengelola jurnal yang menetapkan batas toleransi agak lebih longgar seperti 25%. Di Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa ditetapkan bahwa batas toleransi sebuah karya ilmiah maksimal 20%, dimana persentase ini dilihat dari hasil menggunakan tool plagiasi yang berbayar bukan plagiasi versi *free* atau *trial*. Apabila diperoleh tingkat plagiasi lebih dari 20%, penulis setidaknya wajib untuk memparafrase kalimat yang terindikasi plagiasi, sehingga penulis dapat terhindar dari sanksi bagi penulis yang plagiat.



The image shows a screenshot of the Turnitin user interface. The browser address bar displays the URL: https://www.turnitin.com/user_info.asp?r=12.9418333719784&svr=38&lang=en_us&. The page title is "User Information/Account Settings". The page is divided into two main sections: "User Information" and "Account Settings".

User Information

- User name** (Must be a valid email address):
- Password** (Case sensitive, must contain 6-12 characters and at least one letter and one number):
- Confirm password**:
- Secret question**:

Account Settings

- Default user type**:
- Default submission type**:
- Activate quick submit**:
- Items per page**:
- File download format**:

Tampilan Aplikasi Turnitin



Login to Turnitin

Email address

lp3m@ustjogja.ac.id

Password (Login to Turnitin)

●●●●●●●●

Would you like to create your user profile? [Click here.](#)

Forgot your password? [Click here.](#)


[Privacy Policy](#)

We take your privacy very seriously. We do not share your details for marketing purposes with any external companies. Your information may be shared with our third party partners ONLY so that we may offer our service.

Login

Halaman Login Aplikasi Turnitin

Adi Widodo | User Info | Messages | Inst





















Assignments | Students | Grade Book | Libraries | Calendar | Discussion | Preferences

NOW VIEWING: HOME > FOR WRITERS > FOR WRITERS

About this page
 This is your assignment inbox. To view a paper, select the paper's title. To view a Similarity Report, select the paper's Similarity Report icon in the similarity column. A gr...
 been generated.

For Writers
 INBOX | NOW VIEWING: NEW PAPERS ▾

Submit File Online Grading Repo

<input type="checkbox"/>	AUTHOR	TITLE	SIMILARITY	GRADE	RESPONSE
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 6	4% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 1 Revisi	6% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 4_revisi	6% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 1	7% 		•
<input type="checkbox"/>	Widodo Budhi	Artikel	9% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 2 Revisi 3 tanpa pertanyaan	9% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 4	10% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 2 Revisi 3	12% 		•
<input type="checkbox"/>	Sri Adi Widodo	ED 7	14% 		•

Tampilan Hasil Chek Plagiasi

BAB III

SANKSI BAGI PLAGIAT

Apabila memang terbukti secara jelas dan sah seseorang melakukan tindakan plagiat dalam karya ilmiahnya, pihak Universitas akan melakukan tindakan tegas dengan merujuk pada aturan yang berlaku, yakni Permendiknas No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di perguruan Tinggi.

Dalam aturan tersebut, pada Pasal 12 Ayat 1 dan 2 dinyatakan secara eksplisit mengenai sanksi tindakan plagiat baik untuk mahasiswa, dosen, peneliti, maupun tenaga kependidikan. Menurut Pasal 12 Ayat 1 disebutkan bahwa mahasiswa yang terbukti melakukan tindakan plagiat dapat diberikan sanksi berupa:

1. teguran;
2. peringatan tertulis;
3. penundaan pemberian sebagian hak mahasiswa;
4. pembatalan nilai satu atau beberapa mata kuliah yang diperoleh mahasiswa;
5. pemberhentian dengan hormat dari status sebagai mahasiswa;
6. pemberhentian tidak dengan hormat dari status sebagai mahasiswa; atau
7. pembatalan ijazah apabila mahasiswa telah lulus dari suatu program.

Sementara itu, sanksi bagi dosen/peneliti/ tenaga kependidikan yang terbukti melakukan tindakan plagiat menurut Pasal 12 Ayat 2 dapat berupa:

1. teguran;
2. peringatan tertulis;
3. penundaan pemberian hak dosen/peneliti/tenaga kependidikan;
4. penurunan pangkat dan jabatan akademik/fungsional;
5. pencabutan hak untuk diusulkan sebagai guru besar/ profesor/ahli peneliti utama bagi yang memenuhi syarat;
6. pemberhentian dengan hormat dari status sebagai dosen/ peneliti/ tenaga kependidikan;
7. pemberhentian tidak dengan hormat dari status sebagai dosen/ peneliti/ tenaga kependidikan; atau
8. pembatalan ijazah yang diperoleh dari perguruan tinggi yang bersangkutan.

Pada Pasal 12 Ayat 3 disebutkan juga bahwa Apabila dosen/ peneliti/ tenaga kependidikan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf f, huruf g, dan huruf h menyanggah sebutan guru besar/profesor/ ahli peneliti utama, maka dosen/ peneliti/tenaga kependidikan tersebut dijatuhi sanksi tambahan berupa pemberhentian dari jabatan guru besar/ profesor/ ahli peneliti utama oleh Menteri atau pejabat yang berwenang atas usul perguruan tinggi yang diselenggarakan oleh Pemerintah atau atas usul perguruan tinggi yang diselenggarakan oleh masyarakat melalui Koordinator Perguruan Tinggi Swasta.



Plagiarism Checker X Originality Report

Similarity Found: 24%

Date: Sunday, June 03, 2018

Statistics: 928 words Plagiarized / 3887 Total words

Remarks: Medium Plagiarism Detected - Your Document needs Selective Improvement.

ANALISIS HAMBATAN BELAJAR PADA MATERI TRIGONOMETRI DALAM KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA Toto Subroto Universitas Swadaya Gunung Djati, Cirebon, tosubroto@gmail.com Wildatus Sholihah Universitas Swadaya Gunung Djati, Cirebon, wildatus_s@yahoo.co.id ABSTRAK Tujuan penelitian ini untuk melihat hambatan belajar yang terjadi pada saat siswa diberikan soal Trigonometri dalam kemampuan pemahaman matematis.

Hambatan belajar merupakan kendala yang dihadapi saat pembelajaran dan mengakibatkan hasil dari pembelajaran tidak optimal. Materi trigonometri yang diberikan hanya tentang jumlah dan selisih sinus dan kosinus. Soal materi Trigonometri yang diberikan berdasarkan kemampuan pemahaman matematis siswa.

Kemampuan pemahaman matematis berdasarkan 2 indikator yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI IPA 1MAN 3 Majalengka. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan menganalisis hasil jawaban siswa. Hasil penelitian ini menemukan beberapa hambatan belajar baik bersifat pemahaman instrumental maupun pemahaman relasional.

Kata Kunci: Hambatan Belajar, Materi Trigonometri, Kemampuan Pemahaman Matematis.

PENDAHULUAN Kemampuan pemahaman matematik adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi yang diajarkan kepada siswa bukan hanya sebagai hafalan”(Bani, 2011: 13).

Pemahaman bukan hanya sekedar memahami suatu informasi, melainkan siswa dapat memaknai dan mengubah suatu informasi yang ada dalam pikirannya kedalam bentuk lain yang lebih berarti, sehingga dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah matematik yang lebih sulit. Oleh sebab itu pemahaman sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Pollatsek (Hendriana, 2014: 20) juga membagi pemahaman menjadi dua tingkat: pemahaman instrumental yaitu hafal konsep/prinsip tanpa kaitan dengan yang lainnya, dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan hitungan secara algoritmik; pemahaman relasional yaitu mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya. Seperti yang dikemukakan Skemp dan Pollatsek (Darminto, 2011:328).

Selanjutnya Darminto menyebutkan bahwa : Pemahaman instrumental merupakan pemahaman konsep yang saling terpisah dan hanya rumus yang dihafal untuk melakukan perhitungan sederhana, sedangkan pemahaman relasional merupakan pemahaman skema atau struktur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari. Dari pengertian pemahaman matematis menurut beberapa ahli di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemahaman matematis adalah kemampuan memahami dalam arti mengenal dan mengidentifikasi suatu konsep matematis, menjelaskan kembali apa yang telah ia pahami, serta menggunakannya dalam berbagai situasi berbeda yaitu dalam penyelesaian soal.

Seperti yang disebutkan oleh Arikunto (2015: 131) bahwa dengan pemahaman, siswa dapat membuktikan bahwa ia memahami hubungan yang sederhana di antara fakta-fakta atau konsep. Dalam penelitian ini, peneliti memilih menggunakan jenis pemahaman matematis menurut Skemp. Terdapat dua jenis pemahaman, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional.

Indikator dalam pemahaman instrumental yang akan diukur adalah siswa dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana. Sedangkan indikator dalam pemahaman relasional yang akan diukur adalah sejauh mana siswa dapat mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lain. Trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometrik (Kariadinata, 2013:5).

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012) trigonometri diartikan sebagai ilmu ukur mengenai sudut dan sempadan segitiga. Trigonometri adalah cabang matematika yang biasa dipakai untuk mengukur panjang atau sudut dengan akurat. Trigonometri berperan penting dalam arsitektur, navigasi, teknik dan beberapa cabang ilmu fisika.

Trigonometri merupakan salah satu materi penting yang harus dipelajari siswa. Berdasarkan peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI no. 23 tahun 2006 menetapkan bahwa salah satu komponen Standar Kompetensi Lulusan (SKL) kelas XI IPA adalah memahami rumus sinus dan kosinus jumlah dan selisih dua sudut, rumus jumlah dan selisih sinus dan kosinus, serta menggunakannya dalam pemecahan masalah.

Sedangkan kemampuan pemahaman matematis sangat diperlukan untuk dapat menguasai materi tersebut. Adapun materi trigonometri yang akan dibahas pada penelitian ini adalah materi trigonometri pada kelas XI terkait rumus-rumus trigonometri yang meliputi : Rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; Rumus trigonometri sudut ganda; Rumus konversi trigonometri perkalian dan penjumlahan; serta Identitas trigonometri.

Berikut contoh soal dengan indikator kemampuan pemahaman matematis pada materi trigonometri seperti berikut: Pemahaman instrumental Dengan menggunakan rumus jumlah dan selisih sudut, hitunglah nilai dari $\sin 15^\circ$. Penyelesaian : $\sin 15^\circ = \sin (60^\circ - 45^\circ) = \sin 60^\circ \cos 45^\circ - \cos 60^\circ \sin 45^\circ = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} - \frac{1}{4} = \frac{\sqrt{3}-1}{4}$ Soal tersebut merupakan contoh soal kemampuan pemahaman matematis dengan indikator perhitungan sederhana (instrumental) karena untuk menjawab soal tersebut siswa hanya menggunakan rumus trigonometri selisih dua sudut yang sudah diketahui.

Pemahaman relasional Diketahui $\sin (A-B) = \frac{2}{5}$ dan $\cos A \sin B = \frac{1}{4}$. Nilai $\tan A \cos B = \dots$ Penyelesaian : $\sin (A-B) = \frac{2}{5} \sin A \cos B - \cos A \sin B = \frac{2}{5} \sin A \cos B - \frac{1}{4} = \frac{2}{5} \sin A \cos B = \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \sin A \cos B = \frac{8+5}{20} \sin A \cos B = \frac{13}{20}$ $\tan A \cos B = \frac{\sin A \cos B}{\cos A \sin B} = \frac{13/20}{1/4} = \frac{13}{5}$ Soal tersebut di atas merupakan contoh soal kemampuan pemahaman matematis dengan indikator relasional karena untuk menjawab soal tersebut siswa terlebih dahulu menentukan rumus $\sin (A-B) = \frac{2}{5}$ yang terkait dengan konsep rumus identitas pada materi trigonometri kelas X, selanjutnya siswa mencari keterangan yang masih diperlukan dengan menggunakan keterangan $\sin (A-B) = \frac{2}{5}$ yang terdapat pada soal.

Hambatan Belajar (Learning obstacle) merupakan kendala yang dihadapi siswa saat pembelajaran dan mengakibatkan hasil dari pembelajaran yang dilakukan tidak optimal. hambatan belajar biasanya bervariasi pada setiap siswa tetapi tidak jarang hambatan

tersebut bersifat umum. Apabila seorang siswa dalam mempelajari suatu materi pembelajaran mengalami kesulitan di beberapa bagian, kesulitan itu pun hampir sama dengan yang dihadapi/dialami oleh siswa lainnya walaupun hanya satu kesulitan yang sama.

Misal dalam mempelajari materi rumus-rumus trigonometri, seorang siswa kesulitan dalam menghubungkan keterangan soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, kesulitan dalam menyelesaikan perhitungan pada bilangan akar, dan lain-lain. Kesulitan-kesulitan tersebut juga dialami oleh sebagian besar siswa sehingga kesulitan yang dihadapi bersifat sama pada setiap anak.

Hambatan belajar siswa dapat diidentifikasi menjadi 2 karakteristik yaitu bersifat didactical structural dan epistemologis. Hambatan belajar yang bersifat didactical structural merupakan hambatan akibat dari pengalaman pembelajaran matematika dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga siswa kurang terbiasa berhadapan dengan masalah-masalah bersifat terbuka yang seringkali tidak memerlukan konsep atau rumus tertentu untuk penyelesaiannya.

Kesulitan belajar yang bersifat epistemologis merupakan hambatan belajar siswa akibat pemahaman terhadap konsep yang kurang optimal sehingga hanya dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam satu atau dua bentuk situasi, jika dihadapkan pada situasi permasalahan yang berbeda maka siswa tidak akan mampu menyelesaikan permasalahan tersebut.

Seperti pendapat Duroux (Brouseau dalam Roeroe, 2011:142) menyebutkan : Epistemological obstacle pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya.

Berdasarkan paparan di atas perlu adanya analisis mendalam tentang hambatan belajar yang terjadi pada materi trigonometri dengan kemampuan pemahaman matematis siswa. METODE PENELITIAN Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan interpretatif. Partisipan dari penelitian ini adalah 23 siswa kelas XI IPA 1MAN 3 Majalengka. Siswa yang menjadi partisipan adalah siswa yang telah belajar trigonometri sebelumnya.

Data diambil dari jawaban siswa pada 8 soal trigonometri dengan indikator kemampuan pemahaman yang diberikan. Data dianalisis berdasarkan teori hambatan belajar. HASIL DAN PEMBAHASAN Berikut ini adalah 8 soal trigonometri yang diberikan kepada siswa

berdasarkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Sebelum membahas tentang hambatan belajar, disajikan terlebih dahulu distribusi jawaban siswa agar bisa melihat lebih luas tentang tahapan siswa dalam menjawab soal tersebut. Berikut soal dan distribusi jawaban siswa setiap soal : Soal 1: Dengan menggunakan rumus jumlah dan selisih sudut, hitunglah : sin 105o b. cos 15o c.

tan 75o _ _ Berdasarkan hasil jawaban siswa masih banyak yang belum bisa melakukan operasi bilangan akar (7 orang). Ada juga yang tidak mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut (6 orang). Dari temuan jawaban siswa tersebut, ada siswa tidak menerapkan rumus yang sesuai dan menggunakan rumus lain yang mirip (seperti pada gambar 1a), lainnya keliru dalam mengingat tanda plus dan minus pada rumus. Beberapa siswa juga belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar (seperti pada gambar 1b).

/ Gambar 1a / Gambar 1b Gambar 1. contoh jawaban siswa pada soal 1 Pada soal no. 2 siswa diharapkan mampu memanipulasi soal dengan menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. Soal 2: Sederhanakan bentuk $\sin(A+30^\circ) + \cos(A+60^\circ)$. _ _ Setelah diperoleh jawaban siswa, menunjukkan sebagian siswa sudah mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat.

Tetapi sebagian lainnya masih belum menerapkan rumus tersebut. Beberapa siswa membuat penyelesaian soal tanpa menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut (seperti pada gambar 2a), beberapa lainnya tidak dapat mengingat tanda plus dan minus pada rumus dengan tepat (seperti pada gambar 2). / Gambar 2a / Gambar 2b Gambar 2.

contoh jawaban siswa pada soal 2 Berdasarkan temuan-temuan di atas, kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 2 dapat dirinci sebagai berikut: 1). Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; 2). Siswa tidak dapat menentukan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; 3).

Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar. Pada soal no.3 bertujuan untuk Menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. Soal 3: Diketahui $\cos(A-B) = \frac{5}{6}$ dan $\cos A \cos B = \frac{1}{3}$.

Nilai $\tan A \tan B = \dots$ _ _ Jawaban siswa diperoleh menunjukkan beberapa siswa masih belum mampu menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut (seperti pada gambar 3a). Sebagian siswa juga belum

mampu mengaitkan keterangan yang didapat dari pengerjaan awal soal dengan konsep identitas trigonometri yang dipelajari pada kelas X (seperti pada gambar 3b). Beberapa siswa juga belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat. / Gambar 3a / Gambar 3b Gambar 3.

contoh jawaban siswa pada soal 3 Berdasarkan temuan-temuan di atas, kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 3 dapat diantaranya : 1). Siswa belum mampu menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; 2). Siswa belum mampu mengaitkan rumus identitas trigonometri untuk menghitung nilai yang ditanyakan; 3).

Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat. Tujuan soal diberikan untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis pada indicator relasi. Relasi pada soal ini antara keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Soal 4: Jika $0 < a < \frac{\pi}{2}$ dan $\cos a = -\frac{4}{5}$. Hitunglah nilai $\sin 2a$, $\cos 2a$ dan $\tan 2a$.

Jawaban siswa diperoleh menunjukkan sebagian siswa sudah mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Beberapa siswa langsung menjawab berdasarkan keterangan yang tersedia pada soal (seperti pada gambar 4a). Hal tersebut tidak dianggap salah jika hanya untuk mencari nilai $\cos 2a$, karena tidak dipengaruhi nilai positif atau negatifnya.

Sedangkan untuk menentukan $\sin 2a$ dan $\tan 2a$, dibutuhkan nilai perbandingan $\sin a$ dan $\tan a$ yang dapat dicari menggunakan perbandingan pada segitiga siku-siku dan sudut a terletak pada kuadran tertentu yang tersedia pada soal. Beberapa siswa ada yang mencari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, akan tetapi masih belum tepat (seperti pada gambar 4b).

Langkah penyelesaian soal harus dikaitkan dengan konsep-konsep matematika lainnya sehingga beberapa siswa tidak menuliskan proses dalam menjawab soal. Sebagian siswa juga masih belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar dengan tepat. / Gambar 4a / Gambar 4b Gambar 4. contoh jawaban siswa pada soal 4 Berdasarkan temuan-temuan di atas, ada beberapa hambatan belajar dan kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 4 diantaranya : 1). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; 2).

Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada setiap kuadran; 3). Siswa belum mampu mengaitkan rumus

trigonometri sudut ganda untuk menghitung nilai yang ditanyakan; 4). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat. Soal 5: Hitunglah nilai dari : a. $\sin 67,5^\circ \sin 22,5^\circ$ b.

$\cos 105^\circ + \cos 15^\circ$ _ _ Hasil jawaban siswa menunjukkan sebagian siswa sudah mampu menggunakan rumus konversi trigonometri penjumlahan dan perkalian dengan tepat. Namun beberapa siswa ditemukan masih belum mampu menggunakan rumus tersebut dengan tepat (seperti pada gambar 5a), beberapa siswa juga masih belum mampu menentukan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa (seperti pada gambar 5b). / Gambar 5a / Gambar 5b Gambar 5.

contoh jawaban siswa pada soal 5 Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar dan kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 5 diantaranya: 1). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi perkalian dan penjumlahan trigonometri; 2). Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; 3). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat.

Soal 6: Bentuk $\sin 75^\circ + \cos 100^\circ + \sin 15^\circ + \cos 20^\circ$ senilai dengan... _ _ Hasil jawaban siswa menunjukkan sebagian siswa sudah mampu menggunakan rumus konversi trigonometri pada penjumlahan dengan tepat. Tetapi dari beberapa siswa ditemukan masih belum mampu menggunakan rumus trigonometri konversi pada penjumlahan, siswa langsung menentukan nilai perbandingan trigonometri tanpa menggunakan rumus konversi trigonometri (seperti pada gambar 6a), siswa juga masih belum mampu menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, beberapa siswa ditemukan masih belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar dengan tepat. / Gambar 6a / Gambar 6b Gambar 6.

contoh jawaban siswa pada soal 6 Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar atau kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 6 diantaranya: 1). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi penjumlahan trigonometri; 2). Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; 3). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat.

Soal 7: Untuk setiap sudut a , buktikan bahwa $(\sin a - \cos a)^2 = 1 - \sin 2a$. _ _ Jawaban siswa pada soal no. 7 menunjukkan hanya sebagian kecil siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan tepat. Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan operasi kuadrat (seperti pada gambar 7a).

Sebagian siswa masih belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus identitas trigonometri (seperti pada gambar 7b). Dan sebagian besar tidak membuat

proses jawaban dari soal yang diberikan. / Gambar 7a / Gambar 7b Gambar 7. contoh jawaban siswa pada soal 7 Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar siswa dalam menyelesaikan soal nomor 7 diperoleh: 1).

Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan operasi kuadrat; 2). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus trigonometri sudut ganda; 3). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus identitas trigonometri. Soal 8: Perhatikan gambar berikut. / Jika besar sudut a adalah 45° dan nilai $\cos \beta - \sin \beta = \frac{1}{2}(\sqrt{3} - 1)$. Tentukan besar sudut β .

-- Hasil jawaban siswa menunjukkan hanya sebagian kecil siswa yang mampu memahami soal dan mampu memperkirakan proses solusi yang sesuai dengan soal, sehingga soal dijawab dengan tepat. Sedangkan sebagian besar siswa belum mampu memahami soal dan memperkirakan proses solusi. Langkah pertama dalam penyelesaian soal adalah menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dengan sudut jumlah $(a + \beta)$, beberapa siswa masih keliru dalam hal tersebut (seperti pada gambar 8a).

Beberapa siswa lainnya langsung menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut tanpa memerhatikan segitiga siku-siku yang tersedia (seperti pada gambar 8b). Ada juga siswa yang langsung menentukan sudut β dengan memperkirakan besar sudut $(a + \beta)$ (seperti pada gambar 8c). Karena langkah penyelesaian yang harus dikaitkan dengan beberapa materi trigonometri lainnya, membuat sebagian besar siswa tidak membuat proses menjawab soal yang diberikan. / Gambar 8a / Gambar 8b / Gambar 8c Gambar 8.

contoh jawaban siswa pada soal 8 Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar siswa dalam menyelesaikan soal nomor 8 sebagai berikut: 1). Siswa belum mampu mengaitkan gambar segitiga siku-siku dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; 2). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; 3).

Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa. Berikut ini uraian hasil identifikasi hambatan belajar terkait kemampuan pemahaman matematis pada pokok bahasan materi rumus-rumus trigonometri: Hambatan Belajar Siswa dalam Menerapkan Rumus pada Perhitungan Sederhana (Pemahaman Instrumental) Hambatan belajar siswa dalam menerapkan rumus pada perhitungan sederhana ini diperoleh setelah siswa mengerjakan soal nomor 1, 2, 5, dan 6.

Pada soal-soal tersebut langkah pertama yang dilakukan dalam penyelesaiannya adalah menggunakan rumus-rumus trigonometri. Seperti pada nomor 1 dan 2, sebanyak 86,09% siswa menjawab nomor 1 dengan benar dan nomor 2 sebanyak 44,24%. Langkah awal penyelesaian pada kedua nomor ini adalah menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut.

Sedangkan pada nomor 5 dan 6, sebanyak 40% menjawab soal nomor 5 dengan benar dan 38,18% menjawab soal nomor 6 dengan benar. Langkah penyelesaian pada kedua nomor ini adalah menggunakan rumus konversi trigonometri penjumlahan dan perkalian. Hambatan belajar pada soal-soal tersebut hampir serupa yaitu siswa belum mampu menggunakan rumus-rumus trigonometri dengan tepat.

Jika dipersentasikan, sebanyak 62,06% siswa mampu menjawab soal-soal dengan indikator kemampuan pemahaman matematis ini. Sebagian siswa masih lupa rumus dan malah menuliskan rumus lainnya yang hampir serupa. Atau sebagian lainnya masih keliru dalam mengingat plus dan minus pada rumus. Karena itu siswa dapat dikatakan belum mampu menerapkan rumus-rumus trigonometri pada perhitungan sederhana.

Hambatan Belajar siswa dalam Mengaitkan Satu Konsep/Prinsip dengan Konsep/Prinsip Lainnya (Pemahaman Relasional) Hambatan belajar siswa dalam mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya, dan menyadari proses yang dikerjakannya ini diperoleh setelah siswa mengerjakan soal nomor 3, 4, 7, dan 8. Pada nomor 3, 4, 7, dan 8 siswa diarahkan agar mampu mengaitkan konsep/prinsip pada materi rumus-rumus trigonometri dengan konsep/prinsip lainnya.

Seperti pada nomor 3, 42,17% siswa mampu menjawab soal tersebut dengan benar. Siswa diharapkan dapat mencari nilai $\sin A \sin B$ dengan menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut, setelah itu siswa diharapkan mampu mengaitkannya dengan rumus identitas trigonometri yang dipelajari pada kelas X. Namun siswa tidak mampu mengingat kembali konsep identitas trigonometri.

Sebagian siswa lainnya belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. Pada soal nomor 4 sebanyak 31,09% siswa yang menjawab dengan benar. Dari soal ini siswa diharapkan mampu mencari nilai $\sin a$ dan $\tan a$ pada kuadran tertentu terlebih dahulu, selanjutnya menggunakan nilai $\sin a$ dan $\tan a$ yang didapat untuk menentukan nilai yang ditanyakan soal.

Namun sebagian siswa langsung menentukan jawaban dengan keterangan $\cos a$ yang tersedia, tanpa memerhatikan sudut a yang terletak pada kuadran tertentu. Untuk nilai $\cos 2a$, hal tersebut masih dianggap benar. Akan tetapi untuk menentukan nilai $\sin 2a$

dan $\tan 2a$, sudut pada kuadran tertentuperengaruh terhadap nilai positif dan negatifnya, sehingga jawaban akhir menjadi tidak tepat. Selanjutnya pada nomor 7 hanya 16,09% siswa yang menjawab dengan benar.

Pada nomor ini siswa diarahkan untuk menggunakan operasi kuadrat untuk membuktikan identitas trigonometri yang tersedia, setelah itu hasil kuadrat yang didapat dikaitkan dengan konsep rumus sudut ganda sehingga identitas trigonometri tersebut terbukti. Namun sebagian siswa masih keliru dalam melakukan operasi kuadrat, tapi tetap membuat kesimpulan bahwa identitas trigonometri tersebut terbukti sehingga skor yang diperoleh kurang sempurna. Untuk penyelesaian nomor 8, sebagian besar siswa tidak membuat proses menjawab soal yang diberikan.

Hanya 8,7% saja yang dapat menjawab soal dengan tepat. Beberapa siswa hanya menuliskan keterangan yang tersedia pada soal, sebagian lainnya menuliskan perbandingan pada segitiga siku-siku yang tersedia dan tidak melanjutkan penyelesaian.

Pada soal ini, siswa diharapkan mampu menentukan perbandingan pada segitiga siku-siku dengan sudut jumlah ($a+\beta$) untuk selanjutnya dikaitkan dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. Hasil yang didapat lalu dikaitkan kembali dengan keterangan pada soal untuk mencari besar sudut β . Namun karena penyelesaian pada soal ini membutuhkan langkah yang rumit dan pengaitan beberapa konsep, siswa menjadi kesulitan dalam menyelesaikannya.

Berdasarkan analisis jawaban siswa, hanya 22,97% siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan indikator pemahaman relasional dengan tepat. Juga berdasarkan uraian kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 3, 4, 7, dan 8 dapat dikatakan bahwa siswa belum mampu mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya.

KESIMPULAN Berdasarkan soal yang diberikan berikut hambatan belajar yang diperoleh berdasarkan submateri dan indikator kemampuan pemahaman: Pada soal no. 1 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar : a). Siswa tidak dapat memanipulasi sudut ke dalam jumlah atau selisih sudut-sudut istimewa; b).

Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; c). Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar. Pada soal no. 2 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar: a).

Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; b). Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; c). Siswa tidak dapat menentukan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; d).

Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar. Pada soal no. 3 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; b).

Siswa belum mampu mengaitkan rumus identitas trigonometri untuk menghitung nilai yang ditanyakan; c). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat. Pada soal no. 4 dengan submateri rumus trigonometri sudut ganda dengan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a).

Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; b). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada setiap kuadran; c). Siswa belum mampu mengaitkan rumus trigonometri sudut ganda untuk menghitung nilai yang ditanyakan; d).

Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat. Pada soal no. 5 dengan submateri rumus konversi dengan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi perkalian dan penjumlahan trigonometri; b).

Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; c). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat. Pada soal no. 6 dengan submateri rumus konversi dengan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi penjumlahan dan perkalian trigonometri; b).

Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; c). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat. Pada soal no. 7 dengan submateri rumus trigonometri sudut ganda dengan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan operasi kuadrat; b).

Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus trigonometri sudut

ganda; c). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus identitas trigonometri. Pada soal no. 8 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu mengaitkan gambar segitiga siku-siku dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; b).

Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; c). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Berdasarkan hasil analisa hambatan belajar siswa diharapkan penelitian ini dilanjutkan dengan membuat desain bahan ajar berdasarkan temuan –temuan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA Bani, Asmar. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing, SPS UPI, Bandung. Portal Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia Edisi Khusus No.1, 12-20. (2011). Hendriana, Heris dan Soemarmo, Utari. (2014). Penilaian Pembelajaran Matematika.

Bandung: Refika Aditama. Kariadinata, Rahayu. (2013). Trigonometri Dasar. Bandung: Pustaka Setia. Mukhtar. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Konsep Siswa. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 353-360. Mustika, Aulia Musla, dkk. (2013).

Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Desain Didaktik untuk Mengurangi Hambatan Belajar Siswa pada Topik Segiempat dalam Pembelajaran Matematika SMP. Jurnal FKIP UNS, vol.1, no.6, 583-595. Roeroe, Margaretha. (2011). Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Kependidikan. ED VOKASI, Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 2, Nomor 2, hal 139-144.

INTERNET SOURCES:

<1% - <https://www.scribd.com/document/364028080/166-324-1-SM-2-pdf>

<1% -

<https://navelmangelep.wordpress.com/2011/11/08/hakikat-berpikir-kritis-dan-implemensinya-dalam-pembelajaran-matematika/>

<1% -

<http://mahirdanterampilmatematika.blogspot.com/2014/05/download-materi-dan-lks->

matematika-sma_9707.html

<1% - <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/viewFile/1911/805>

<1% -

<http://pak-boedi.blogspot.com/2014/06/pembelajaran-dan-pemahaman-konsep.html>

<1% - <http://contohtesis.idtesis.com/daftar-tesis-lengkap-pdf.html/>

<1% - <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/download/2149/1962>

<1% - <https://www.scribd.com/document/344688012/evaluasi-pembelajaran>

<1% -

<https://irpan1990.wordpress.com/2011/08/11/pendekatan-guru-dalam-proses-pembelajaran/>

1% -

<http://reservoirrecervoirchronicle.blogspot.com/2013/02/proposal-skripsi-pemahaman-matematika.html>

<1% - <https://www.scribd.com/doc/76353753/Berfikir-Dan-Disposisi-Matematik-Utari>

<1% - <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/JPPMS/article/download/2267/1504>

<1% -

<https://es.scribd.com/doc/277998364/JURNAL-BAHAN-MAKALAH-METOPEL-abdul-halim-docx>

<1% - <http://eprints.uny.ac.id/7426/1/m-10.pdf>

<1% -

<http://zuhairistain.blogspot.com/2012/04/sepuluh-hukum-fifth-discipline-menurut.html>

<1% - <http://atinsupriatin11.blogspot.com/2014/10/teori-pendidikan.html>

<1% - <http://wandarmawan.blogspot.com/2013/04/taksonomi-pendidikan.html>

<1% - <http://repository.unpas.ac.id/10318/6/BAB%202.pdf>

<1% -

<http://pgsd.binus.ac.id/2016/12/26/kemampuan-pemahaman-dalam-pembelajaran-matematika/>

<1% -

<https://www.scribd.com/document/374060492/Tugas-Kelompok-Fungsi-Trigonometri>

<1% - <https://anggimeyliars.wordpress.com/2017/01/14/sejarah-trigonometri/>

<1% - <https://nasimmenak.wordpress.com/category/matematika/>

<1% -

http://rizkynuradhikarahmah.blogspot.com/2015/01/meningkatkan-pemahaman-siswa-dalam_80.html

<1% -

<http://tarqumaziz.blogspot.com/2014/11/implementasi-standar-proses-dalam.html>

<1% - <http://pemerhatipendidikangowa.blogspot.com/2010/01/contoh-ktsp.html>

<1% - <http://www.sarjanaku.com/2011/10/ptk-matematika-sma-kelas-x-penelitian.html>

<1% -

<https://www.konsep-matematika.com/2015/11/soal-soal-latihan-pembuktian-trigonome>

tri.html

<1% -

<https://tulisanpendidikan.wordpress.com/2016/12/17/analisis-kemampuan-pemahaman-matematis-mahasiswa-pgsd-dalam-menyelesaikan-soal-geometri-penelitian-kualitatif-deskriptif-pada-mahasiswa-pgsd-universitas-pgri-palembang-semester-1-tahun-akademik-2016/>

<1% -

<http://repository.unikama.ac.id/840/6/046-052%20KESULITAN%20SISWA%20DALAM%20MENYELESAIKAN%20SOAL%20PERBANDINGAN%20TRIGONOMETRI.pdf>

<1% - <http://www.ajarhitung.com/2017/02/contoh-soal-dan-pembahasan-tentang.html>

<1% -

<https://matematikasmansa.wordpress.com/2011/03/19/menghitung-nilai-perbandingan-trigonometri-dengan-menggunakan-rumus-jumlah-dan-selisih-dua-sudut-serta-jumlah-dan-selisih-sinus-kosinus-dan-tangen/>

<1% -

<http://downloadptkptsdsmpsma.blogspot.com/2017/04/ptk-ips-ekonomi-sma-kelas-xi-lengkap.html>

<1% -

<http://citineu.blogspot.com/2010/03/kesulitan-siswa-sd-dalam-menyelesaikan.html>

<1% - <http://z-alimin.blogspot.co.id/2008/04/hambatan-belajar-dan-hambatan.html>

<1% -

<https://nordiananatasyacom.blogspot.com/2016/10/kemampuan-pemecahan-masalah.html>

<1% -

<https://bagawanabiyasa.wordpress.com/2013/05/16/diagnosis-kesulitan-belajar-matematika/>

<1% - <https://www.scribd.com/document/78990376/Profil-Didi-Suryadi>

<1% - <https://jurnalskripsitesis.wordpress.com/category/jurnal/>

<1% -

<http://modulmakalah.blogspot.co.id/2015/11/pengertian-metode-pendekatan-kualitatif.html>

<1% -

<https://robertmath4edu.wordpress.com/2009/01/15/proses-dan-strategi-pemecahan-masalah/>

<1% -

<http://matematika-lovers.blogspot.co.id/2012/10/rumus-rumus-trigonometri-jumlah-dan.html>

<1% - <https://tetavmakro.wordpress.com/2013/07/19/materi-un-teknik-audio-video/>

<1% - https://issuu.com/rahayu75/docs/wahana_matematika_ipa_

1% -

http://muh-materimatematika.blogspot.com/2011/06/matematika-smk-kelas-x_22.html
<1% -
<https://www.scribd.com/doc/148741676/RPP-Matematika-Sma-Kelas-XI-Semester-1-Dan-2>
<1% - http://www.academia.edu/9312926/kinematika_dan_dinamika
<1% -
https://issuu.com/briliantjurnalrisetdankonseptual/docs/penerapan_teknik_make_a_matematik_untuk
1% - <https://www.scribd.com/doc/179851716/TRIGONOMETRI>
<1% - <https://spendidikan.com/nilai-perbandingan-trigonometri-dari-sudut-khusus/>
<1% -
<https://oemaherpepe.wordpress.com/category/rpp-dan-silabus-berkarakter-smpmts/page/3/>
<1% - <https://www.scribd.com/doc/35083696/Matematika-3-untuk-SMK-MAK-Kelas-XI>
<1% - <https://brainly.co.id/tugas/4709738>
<1% - <http://riaangraenicate.blogspot.co.id/2011/01/fungsi-trigonometri.html>
<1% -
<https://bagawanabiyasa.wordpress.com/2016/08/19/kemampuan-penalaran-komunikasi-dan-disposisi-matematis/>
<1% -
<https://www.scribd.com/document/360580426/RPP-RUMUS-TRIGONOMETRI-docx>
<1% -
<http://downloadptkptsdssmpsma.blogspot.com/2017/03/download-ptk-matematika-kelas-vii-smp.html>
<1% -
<https://www.konsep-matematika.com/2015/11/nilai-perbandingan-trigonometri-di-berbagai-kuadran.html>
<1% - <https://www.slideshare.net/reborn4papua/trigonometri-presentation>
<1% - <http://hikmathstore.blogspot.co.id/2015/08/makalah-trigonometri.html>
<1% - http://rahmathidayat92.blogspot.com/2012/10/makalah-trigonometri_21.html
1% -
<http://buntul-tajuk.blogspot.com/2011/12/contoh-proposal-penelitian-tindakan.html>
<1% -
<http://modelpembelajaranpencapaiankonsepadi.blogspot.com/2012/06/peningkatan-pemahaman-konsep-dan.html>
<1% - https://issuu.com/itat/docs/142.full_book_matematika_vii
<1% -
<https://www.scribd.com/doc/271033843/Wardani-Rahayu-Diagnosis-Kesulitan-Belajar-Matematika-Siswa-Pada-Materi-Trigonometri>
<1% - <https://www.scribd.com/doc/179508309/RPP-TRIGONOMETRI>

<1% - <https://www.scribd.com/document/166014421/CONTOH-RPP-TRIGONOMETRI>
<1% -
<http://docplayer.info/29678128-Bab-iv-analisis-rumus-trigonometri-dalam-penerapannya-pada-teori-penentuan-arrah-kiblat.html>
<1% - <http://uasuan.blogspot.co.id/2011/02/>
<1% -
https://issuu.com/perpusmamarsud/docs/matematika_sma_ma_smk_mak_kelas_x_s
1% - <http://matematikasmkpcwn.blogspot.com/feeds/posts/default>
<1% -
<http://docplayer.info/139717-Buku-pendalaman-konsep-trigonometri-tingkat-sma-doddy-feryanto.html>
<1% - <https://www.scribd.com/document/341063329/Matematika-3-pdf>
<1% -
<https://id.123dok.com/document/oy8r5o0q-kelas-10-sma-matematika-siswa-semester-1.html>
<1% -
<http://indeksprestasi.blogspot.com/2014/11/optimalisasi-penggunaan-media-peta.html>
<1% - <http://eprints.uny.ac.id/19328/1/SKRIPSI.pdf>
<1% -
<http://docplayer.info/30603664-Desain-pembelajaran-materi-aritmatika-sosial-dengan-model-permainan-pasar-pasaran.html>
<1% -
http://materibelajaranonline.blogspot.com/2012/08/kti-matematika-meningkatkan-kemampuan_5193.html
<1% -
<https://www.scribd.com/doc/109653888/Modul-Model-Pembelajaran-Berbasis-Masalah-Problem-Based-Learning>
<1% -
http://www.academia.edu/7523228/Analisis_Kesulitan_Belajar_Kemampuan_Penalaran_Matematis_Siswa_SMP_pada_Materi_Luas_Permukaan_dan_Volume_Limas
<1% - <http://fkip.ummetro.ac.id/journal/index.php/biologi/article/download/259/220>
<1% - http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/Materi%203-%20potongan-irisan.PDF_.pdf
<1% - <http://manung95.blogspot.com/feeds/posts/default>
<1% -
<https://www.scribd.com/document/46549783/Diagnosis-Kesulitan-Belajar-Matematika>
<1% -
<http://basketprofesor.blogspot.com/2011/03/analisi-kesulitan-mengerjakan-soal-soal.html>
<1% - <https://www.scribd.com/doc/279434372/IDENTIFIKASI-TIKUS>
<1% - <https://www.scribd.com/document/327469785/Ptk-Trigonometri>

<1% - <http://contohskripsi.idtesis.com/kumpulan-judul-contoh-skripsi-pendidikan.html/>
<1% -
<https://jejakseribupena.files.wordpress.com/2017/08/soal-soal-un-kaidah-pencacahan-2018.pdf>
<1% -
<https://asadurrofiq.wordpress.com/2008/12/17/cute-formula-integral-parsial-telah-hadir/>
<1% - <http://dspunya.blogspot.com/2011/04/pemanfaatan-internet-untuk-belajar.html>
<1% - <http://blog.umy.ac.id/igoputra/2012/01/16/konsep-mapping/>
<1% - <https://asrihidayatisasaki.wordpress.com/2015/06/>
<1% - <https://muhammadsyaifudin.wordpress.com/2011/11/02/skripsi-s1-bab-3/>
<1% -
http://muh-materimatematika.blogspot.co.id/2011/06/matematika-smk-kelas-x_22.html
<1% - <http://repository.unib.ac.id/8750/2/IV%2CV%2CLAMP%2CII-14-sep.FK.pdf>
<1% - <http://caraharian.com/diagram-lingkar.html>
1% - <https://www.slideshare.net/thohaalvazghany/ppp04-trigonometri-sma>
<1% -
http://www.academia.edu/28494805/ANALISIS_KESALAHAN_DALAM_MENYELESAIKAN_SOAL_SOAL_DIMENSI_TIGA_PADA_SISWA_KELAS_X_SMA_NEGERI_2_KENDARI_ANALYSIS_OF_ERRORS_IN_RESOLVING_PROBLEMS_IN_THREE_DIMENSIONS_OF_CLASS_X_SMA_NEGERI_2_KENDARI
<1% - <https://www.scribd.com/document/246740987/Makalah-Analisis-Kesulitan-Siswa>
<1% - <https://triullynianjani.wordpress.com/category/uncategorized/>
<1% -
<http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/PM-4.pdf>
<1% - <https://matematikadedi.files.wordpress.com/2012/05/bilangan-real.pdf>
<1% - <http://panggih11a.blogspot.co.id/2011/04/ptk-bag-pelaksanaan-perbaikan.html>
<1% - <https://www.slideshare.net/sahathuta2/8-trigonometri2>
<1% - <https://www.scribd.com/doc/129886578/11-MTK-sma>
<1% -
<https://www.scribd.com/doc/251037033/MENGATASI-KESALAHAN-SISWA-DALAM-MENYELESAIKAN-SOAL-LOGARITMA-DENGAN-KONSEP-LOGARITMA-DAN-SIFAT-LOGARITMA-PENGGANTIAN-BILANGAN-POKOK-MENGGUNAKAN-METODE>
<1% - <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SJME/article/view/2149>
<1% - <https://www.scribd.com/document/379829868/902-1943-1-SM-pdf>
<1% - <https://iris1103.uns.ac.id/profil-0016016705.asm>
<1% -
https://jurnaledvokasi.files.wordpress.com/2012/02/5_28-37-vol-2-no-2-2011-pengaruh-kepemimpinan-parabelem_rompas.pdf



**INDOMATH: INDONESIAN MATHEMATICS EDUCATION
UNIVERSITAS SARJANAWIYATA TAMANSISWA**

Alamat: Jalan Batikan UH III/1043 Yogyakarta,

Email: Indomath@ustjogja.ac.id

Website: jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/indomath

No : 10/Indomath/VI/2018

Kepada
Bp. Toto Subroto

Salam dan Bahagia,
Dengan senang hati kami menginformasikan bahwa Artikel Anda yang berjudul

**Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Trigonometri Dalam Kemampuan Pemahaman
Matematis Siswa**

Agar dapat diperbaiki karena Hasil cek similarity dengan menggunakan software plagiarism checker-X menunjukkan hasil 24% diatas batas toleransi yang telah kami tetapkan yaitu 20%

Kami menunggu hasil perbaikan sebelum 1 Juli 2018, hasil perbaikan tersebut selanjutnya akan kami berikan kepada reviewer jika hasil plagiasi menunjukkan hasil kurang dari 20%.

Apabila sampai batas waktu tanggal tersebut tidak dikirimkan maka artikel tidak dapat kami pertimbangkan untuk diterbitkan pada edisi berikutnya.

Demikian surat pemberitahuan ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan banyak terima kasih
Salam.

Yogyakarta, 15 Juni 2018

Hormat kami
Pimpinan Redaksi



Sri Adi Widodo



**INDOMATH: INDONESIAN MATHEMATICS EDUCATION
UNIVERSITAS SARJANAWIYATA TAMANSISWA**

Alamat: Jalan Batikan UH III/1043 Yogyakarta,

Email: Indomath@ustjogja.ac.id

Website: jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/indomath

No : 15/Indomath/VII/2018

Kepada
Bp. Trisno Ikhwanudin

Salam dan Bahagia,
Dengan senang hati kami menginformasikan bahwa Artikel Anda yang berjudul

**Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Trigonometri Dalam Kemampuan Pemahaman
Matematis Siswa**

telah diterbitkan untuk edisi Indomath: Indonesian Mathematics Education vol. 1 no. 2, Agustus 2018.

Tipe jurnal ini adalah OPEN ACCES. Manfaat kebijakan OPEN ACCES diantaranya adalah:

- Peneliti sebagai penulis: visibilitas langsung untuk keluaran penelitian dan dengan demikian meningkatkan visibilitas dan penggunaan hasil mereka. Open Access bahkan dapat menyebabkan peningkatan dampak.
- Peneliti mencari informasi: akses ke literatur di mana-mana, tidak hanya dari kampus tapi juga dari situs manapun dengan akses wifi.
- Lembaga pendanaan: peningkatan *return on investment* (ROI), peningkatan visibilitas.
- Universitas dan lembaga penelitian: visibilitas yang lebih besar, informasi manajemen yang lebih jelas.
- Perpustakaan: akses yang meningkat untuk target pemirsa, secara finansial merupakan model yang lebih menarik daripada model langganan saat ini.
- Dosen & mahasiswa: akses tidak terbatas terhadap pendidikan material dan diperkaya, memungkinkan kesetaraan pembelajaran.
- Ilmu pengetahuan: siklus penelitian yang disempurnakan dan tidak terkumpul.
- Warga & masyarakat: akses terhadap pengetahuan / akses terhadap hasil penelitian yang didanai publik.
- Usaha: akses terhadap informasi penting.
- Penerbit: model bisnis yang transparan, distribusi artikel online terkini, visibilitas tertinggi untuk artikel.

Demikian surat pemberitahuannya, atas perhatian dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Hormat kami
Pimpinan Redaksi



Sri Adi Widodo

ANALISIS HAMBATAN BELAJAR PADA MATERI TRIGONOMETRI DALAM KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA

Toto Subroto¹⁾, Wildatus Sholihah²⁾

¹⁾*Prodi Pendidikan Matematika FKIP Unswagati, Jln. Perjuangan No.1, Cirebon; tosubroto@gmail.com*

²⁾*Prodi Pengajaran Matematika FMIPA ITB, Jl. Ganesha No.10, Bandung; wildatus_s@yahoo.co.id*

Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk melihat hambatan belajar pada saat siswa diberikan soal Trigonometri dalam kemampuan pemahaman matematis. Hambatan belajar merupakan kendala yang dihadapi saat pembelajaran dan mengakibatkan hasil dari pembelajaran tidak optimal. Materi trigonometri yang diberikan hanya tentang jumlah dan selisih sinus kosinus. Soal materi Trigonometri yang diberikan berdasarkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Kemampuan pemahaman matematis berdasarkan 2 indikator yaitu kemampuan pemahaman instrumental dan kemampuan pemahaman relasional. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI IPA IMAN 3 Majalengka. Metode penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan menganalisis hasil jawaban siswa. Hasil penelitian ini menemukan beberapa hambatan belajar baik bersifat pemahaman instrumental maupun pemahaman relasional.

Kata Kunci: *Hambatan Belajar, Materi Trigonometri, Kemampuan Pemahaman Matematis.*

A. Pendahuluan

Kemampuan pemahaman matematik adalah salah satu kemampuan matematik yang urgen dalam pembelajaran, memberi penertian hal yang perlu dilihat secara seksama dalam pembelajaran, memberikan pengertian bahwa materi yang diberikan pada siswa bukan hanya sebagai hafalan”(Bani, 2011: 13). Pemahaman bukan hanya sekedar memahami suatu informasi, melainkan siswa dapat memaknai dan mentransformasi suatu informasi yang ada dalam benaknya kedalam wujud lain yang lebih berarti, sehingga dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah matematik yang lebih sulit. Akibatnya kemampuan pemahaman matematis sangat penting dalam pembelajaran matematika.

Pollatsek (Hendriana, 2014: 20) juga membagi pemahaman menjadi dua tingkat: pemahaman instrumental yaitu menghafal konsep atau prinsip tanpa mengaitkan dengan yang lainnya, dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan hitungan secara algoritmik; pemahaman relasional yaitu mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya. Seperti yang dikemukakan Skemp dan Pollatsek (Darminto, 2011:328). Selanjutnya Darminto menyebutkan bahwa :

Pemahaman instrumental merupakan pemahaman konsep yang saling terpisah dan hanya rumus yang dihafal untuk melakukan perhitungan sederhana, sedangkan pemahaman relasional merupakan pemahaman skema atau struktur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari.

Dari pengertian pemahaman matematis menurut beberapa ahli di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pemahaman matematis adalah kemampuan memahami dalam arti mengenal dan mengidentifikasi suatu konsep matematis, menjelaskan kembali apa yang telah ia pahami, serta menggunakannya dalam berbagai situasi berbeda yaitu dalam penyelesaian soal. Seperti yang disebutkan oleh Arikunto (2015: 131) bahwa dengan pemahaman, siswa dapat menunjukkan bahwa siswa memahami hubungan yang sederhana di antara fakta-fakta atau konsep.

Dalam penelitian ini, peneliti memilih menggunakan jenis pemahaman matematis menurut Skemp. Terdapat dua jenis pemahaman, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Indikator dalam pemahaman instrumental yang akan diukur adalah siswa bisa menggunakan rumus dalam perhitungan sederhana. Sedangkan indikator dalam pemahaman relasional yang akan diukur adalah sejauh mana siswa dapat mengaitkan suatu konsep dengan konsep yang lain.

Trigonometri adalah sebuah cabang ilmu matematika yang berhubungan dengan sudut segitiga dan fungsi trigonometrik (Kariadinata, 2013:5). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2012) trigonometri diartikan sebagai ilmu ukur mengenai sudut dan sempadan segitiga. Trigonometri adalah cabang matematika yang biasa dipakai untuk mengukur panjang atau sudut dengan akurat. Trigonometri berperan penting dalam arsitektur, navigasi, teknik dan beberapa cabang ilmu fisika.

Trigonometri merupakan salah satu materi penting yang harus dipelajari siswa. Berdasarkan peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI no. 23 tahun 2006 menetapkan bahwa salah satu komponen Standar Kompetensi Lulusan (SKL) kelas XI IPA adalah memahami rumus sinus kosinus pada jumlah dan selisih dua sudut, rumus jumlah dan selisih sinus dan kosinus, serta menggunakannya dalam pemecahan masalah. Sedangkan kemampuan pemahaman matematis sangat diperlukan untuk dapat menguasai materi tersebut.

Adapun materi trigonometri yang akan dibahas pada penelitian ini adalah materi trigonometri pada kelas XI terkait rumus-rumus trigonometri yang meliputi :

- a. Rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut;
- b. Rumus trigonometri sudut ganda;
- c. Rumus konversi trigonometri perkalian dan penjumlahan; serta
- d. Identitas trigonometri.

Berikut contoh soal dengan indikator kemampuan pemahaman matematis pada materi trigonometri seperti berikut:

- a. Pemahaman instrumental

Dengan menggunakan rumus jumlah dan selisih sudut, hitunglah nilai dari $\sin 15^\circ$.

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\sin 15^\circ &= \sin (60^\circ - 45^\circ) \\ &= \sin 60^\circ \cos 45^\circ - \cos 60^\circ \sin 45^\circ \\ &= \left(\frac{1}{2}\sqrt{3}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) - \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{1}{2}\sqrt{2}\right) \\ &= \left(\frac{1}{4}\sqrt{6}\right) - \left(\frac{1}{4}\sqrt{2}\right) \\ &= \frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})\end{aligned}$$

Soal tersebut merupakan contoh soal kemampuan pemahaman matematis dengan indikator perhitungan sederhana (instrumental) karena untuk menjawab soal tersebut siswa hanya menggunakan rumus trigonometri selisih dua sudut yang sudah diketahui.

b. Pemahaman relasional

Diketahui $\sin (A-B) = \frac{2}{5}$ dan $\cos A \sin B = \frac{1}{4}$. Nilai $\frac{\tan A}{\tan B} = \dots$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\sin (A-B) &= \frac{2}{5} \\ \sin A \cos B - \cos A \sin B &= \frac{2}{5} \\ \sin A \cos B - \frac{1}{4} &= \frac{2}{5} \\ \sin A \cos B &= \frac{2}{5} + \frac{1}{4} \\ \sin A \cos B &= \frac{8+5}{20} \\ \sin A \cos B &= \frac{13}{20} \\ \frac{\tan A}{\tan B} &= \frac{\sin A \cos B}{\cos A \sin B} \\ &= \frac{\frac{13}{20}}{\frac{1}{4}} \\ &= \frac{13}{5}\end{aligned}$$

Soal tersebut di atas merupakan contoh soal kemampuan pemahaman matematis dengan indikator relasional karena untuk menjawab soal tersebut siswa terlebih dahulu menentukan rumus $\frac{\tan A}{\tan B}$ yang terkait dengan konsep rumus identitas pada materi trigonometri kelas X, selanjutnya siswa mencari keterangan yang masih diperlukan dengan menggunakan keterangan $\sin (A-B) = \frac{2}{5}$ yang terdapat pada soal.

Hambatan Belajar (*Learning obstacle*) merupakan kendala yang dihadapi siswa saat pembelajaran dan mengakibatkan hasil dari pembelajaran yang dilakukan tidak optimal. hambatan belajar biasanya bervariasi pada setiap siswa tetapi tidak jarang hambatan tersebut bersifat umum. Apabila seorang siswa dalam mempelajari suatu

materi pembelajaran mengalami kesulitan di beberapa bagian, kesulitan itu pun hampir sama dengan yang dihadapi/dialami oleh siswa lainnya walaupun hanya satu kesulitan yang sama. Misal dalam mempelajari materi rumus-rumus trigonometri, seorang siswa kesulitan dalam menghubungkan keterangan soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, kesulitan dalam menyelesaikan perhitungan pada bilangan akar, dan lain-lain. Kesulitan-kesulitan tersebut juga dialami oleh sebagian besar siswa sehingga kesulitan yang dihadapi bersifat sama pada setiap anak.

Hambatan belajar siswa dapat diidentifikasi menjadi 2 karakteristik yaitu bersifat *didactical structural* dan epistemologis. Hambatan belajar yang bersifat *didactical structural* merupakan hambatan akibat dari pengalaman pembelajaran matematika dalam jangka waktu yang cukup lama sehingga siswa kurang terbiasa berhadapan dengan masalah-masalah bersifat terbuka yang seringkali tidak memerlukan konsep atau rumus tertentu untuk penyelesaiannya. Kesulitan belajar yang bersifat epistemologis merupakan hambatan belajar siswa akibat pemahaman terhadap konsep yang kurang optimal sehingga hanya dapat menyelesaikan suatu permasalahan dalam satu atau dua bentuk situasi, jika dihadapkan pada situasi permasalahan yang berbeda maka siswa tidak akan mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Seperti pendapat Duroux (Brouseau dalam Roeroe, 2011:142) menyebutkan :

Epistemological obstacle pada hakekatnya merupakan pengetahuan seseorang yang hanya terbatas pada konteks tertentu. Jika orang tersebut dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya.

Berdasarkan paparan di atas perlu adanya analisis mendalam tentang hambatan belajar yang terjadi pada materi trigonometri dengan kemampuan pemahaman matematis siswa.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan interpretatif. Partisipan dari penelitian ini adalah 23 siswa kelas XI IPA 1MAN 3 Majalengka. Siswa yang menjadi partisipan adalah siswa yang telah belajar trigonometri sebelumnya. Data diambil dari jawaban siswa pada 8 soal trigonometri dengan indikator kemampuan pemahaman yang diberikan. Data dianalisis berdasarkan teori hambatan belajar.

C. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini adalah 8 soal trigonometri yang diberikan kepada siswa berdasarkan kemampuan pemahaman matematis siswa. Sebelum membahas tentang hambatan belajar, disajikan terlebih dahulu distribusi jawaban siswa agar bisa melihat lebih luas tentang tahapan siswa dalam menjawab soal tersebut. Berikut soal dan distribusi jawaban siswa setiap soal :

Soal 1:

Dengan menggunakan rumus jumlah dan selisih sudut, hitunglah :

a. $\sin 105^\circ$

b. $\cos 15^\circ$

c. $\tan 75^\circ$

Berdasarkan hasil jawaban siswa masih banyak yang belum bisa melakukan operasi bilangan akar (7 orang). Ada juga yang tidak mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut (6 orang). Dari temuan jawaban siswa tersebut, ada siswa tidak menerapkan rumus yang sesuai dan menggunakan rumus lain yang mirip (seperti pada gambar 1a), lainnya keliru dalam mengingat tanda plus dan minus pada rumus. Beberapa siswa juga belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar (seperti pada gambar 1b).

Handwritten student solution for $\cos 15^\circ$ using an incorrect formula:

$$\begin{aligned} \text{b) } \cos 15^\circ &= \cos (45^\circ - 30^\circ) \\ &= \cos 45^\circ - \cos 30^\circ \\ &= 1 - \cos 45^\circ \cdot \cos 30^\circ \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{1}{2}\sqrt{3} \\ &= \frac{1 + \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{3}}{1} \end{aligned}$$

Gambar 1a

Handwritten student solution for $\sin 105^\circ$ using an incorrect formula:

$$\begin{aligned} \sin 105^\circ &= \sin (60 + 45) = \sin 60^\circ \cos 45^\circ + \sin 45^\circ \cos 60^\circ \\ &= \frac{1}{2}\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} \\ &= \frac{\sqrt{6}}{4} + \frac{\sqrt{2}}{4} \\ &= \frac{6 + \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

Gambar 1b

Gambar 1. contoh jawaban siswa pada soal 1

Pada soal no. 2 siswa diharapkan mampu memanipulasi soal dengan menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut.

Soal 2:

Sederhanakan bentuk $\sin (A+30^\circ) + \cos (A+60^\circ)$.

Setelah diperoleh jawaban siswa, menunjukkan sebagian siswa sudah mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat. Tetapi sebagian lainnya masih belum menerapkan rumus tersebut. Beberapa siswa membuat penyelesaian soal tanpa menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut (seperti pada gambar 2a), beberapa lainnya tidak dapat mengingat tanda plus dan minus pada rumus dengan tepat (seperti pada gambar 2).

$$\begin{aligned}
 & 2. \sin(A + 30^\circ) + \cos(A + 60^\circ) \\
 & \sin A + \sin 30^\circ + \cos A + \cos 60^\circ \\
 & \sin A + \frac{1}{2} + \cos A + \frac{1}{2} \\
 & \frac{\sin A + \cos A}{\cos A} = \tan A + 1
 \end{aligned}$$

Gambar 2a

$$\begin{aligned}
 & 2) = \sin(A + 30^\circ) + \cos(A + 60^\circ) \\
 & = \sin a \cos 30^\circ + \cos a \cos 30^\circ + (\cos a \cos 60^\circ + \sin a \cdot \sin b) \\
 & = 2 \sin a + \frac{1}{2} \cos a \cdot \sin b \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \\
 & = 2(\sin a + \cos a) \cdot \sin b \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3} \\
 & = \sin 2a \cdot \sin b \sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 2b

Gambar 2. contoh jawaban siswa pada soal 2

Berdasarkan temuan-temuan di atas, kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 2 dapat dirinci sebagai berikut: 1). Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; 2). Siswa tidak dapat menentukan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; 3). Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar.

Pada soal no.3 bertujuan untuk Menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut.

Soal 3:

Diketahui $\cos(A-B) = \frac{5}{6}$ dan $\cos A \cos B = \frac{1}{3}$. Nilai $\tan A \tan B = \dots$

Jawaban siswa diperoleh menunjukkan beberapa siswa masih belum mampu menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut (seperti pada gambar 3a). Sebagian siswa juga belum mampu mengaitkan keterangan yang didapat dari pengerjaan awal soal dengan konsep identitas trigonometri yang dipelajari pada kelas X (seperti pada gambar 3b). Beberapa siswa juga belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat.

$$\begin{aligned}
 3) \tan A \cdot \tan B &= \cos A \cdot \cos B + (\cos(A-B)) \\
 &= \frac{1}{3} + \frac{5}{6} \\
 &= \frac{6+15}{18} = \frac{21}{18} = \frac{7}{6}
 \end{aligned}$$

Gambar 3a

$$\begin{aligned}
 3. \cos(A-B) &= \frac{5}{6} \text{ dan } B = \frac{1}{2} \\
 \tan a \cdot \tan b &= \frac{\sin A}{\cos A} \cdot \frac{\sin B}{\cos B} = \frac{\sin A \cdot \sin B}{\cos A \cdot \cos B}
 \end{aligned}$$

Gambar 3b

Gambar 3. contoh jawaban siswa pada soal 3

Berdasarkan temuan-temuan di atas, kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 3 dapat diantaranya : 1). Siswa belum mampu menghubungkan keterangan pada soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; 2). Siswa belum mampu mengaitkan rumus identitas trigonometri untuk menghitung nilai yang ditanyakan; 3). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat.

Tujuan soal diberikan untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis pada indicator relasi. Relasi pada soal ini antara keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Soal 4:

Jika $\pi < \alpha < \frac{3}{2}\pi$ dan $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$. Hitunglah nilai $\sin 2\alpha$, $\cos 2\alpha$ dan $\tan 2\alpha$.

Jawaban siswa diperoleh menunjukkan sebagian siswa sudah mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Beberapa siswa langsung menjawab berdasarkan keterangan yang tersedia pada soal (seperti pada gambar 4a). Hal tersebut tidak dianggap salah jika hanya untuk mencari nilai $\cos 2\alpha$, karena tidak dipengaruhi nilai positif atau negatifnya. Sedangkan untuk menentukan $\sin 2\alpha$ dan $\tan 2\alpha$, dibutuhkan nilai perbandingan $\sin \alpha$ dan $\tan \alpha$ yang dapat dicari menggunakan perbandingan pada segitiga siku-siku dan sudut α terletak pada kuadran tertentu yang tersedia pada soal. Beberapa siswa ada yang mencari perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, akan tetapi masih belum tepat (seperti pada gambar 4b). Langkah penyelesaian soal harus dikaitkan

dengan konsep-konsep matematika lainnya sehingga beberapa siswa tidak menuliskan proses dalam menjawab soal. Sebagian siswa juga masih belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar dengan tepat.

Handwritten student solution for problem 4:

$$4) \cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$$

$$= 2 \left(\frac{4}{5} \right)^2 - 1 = 2 \frac{16}{25} - \frac{25}{25} = \frac{32 - 25}{25} = \frac{7}{25}$$

karena $\cos 2a = 1 - 2 \sin^2 a$

$$\sin^2 a = \frac{1 - \cos 2a}{2} = \frac{1 - \frac{7}{25}}{2} = \frac{\frac{25}{25} - \frac{7}{25}}{2} = \frac{\frac{18}{25}}{2} = \frac{9}{25} = \left(\frac{3}{5} \right)^2$$

$$\sin 2a = 2 \cdot \sin a \cdot \cos a = 2 \cdot \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{5} = \frac{24}{25}$$

Gambar 4a

Handwritten student solution for problem 4:

4) $\cos a = \frac{-4}{5}$ $a = \frac{3}{4}$ $a = \sqrt{5^2 - 4^2} = \sqrt{25 - 16} = \sqrt{9} = 3$ $\tan a = \frac{4}{3}$

$$\sin a = \frac{a}{c} = \frac{3}{4}$$

$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$ $= 2 \cdot \frac{3}{4} \cdot \left(-\frac{4}{5} \right)$ $= \frac{6}{4} \cdot \frac{-4}{5}$ $= \frac{-24}{20} = \frac{-12}{10}$	$\cos 2A = 1 - 2 \sin^2 A$ $= 1 - 2 \left(\frac{3}{4} \right)^2$ $= 1 - 2 \left(\frac{3}{4} \right) \cdot \left(\frac{3}{4} \right)$ $= 1 - 2 \frac{9}{16}$ $= 1 - \frac{18}{16} = 1 - \frac{9}{8} = \frac{8}{8} - \frac{9}{8} = \frac{-1}{8}$
--	---

Gambar 4b

Gambar 4. contoh jawaban siswa pada soal 4

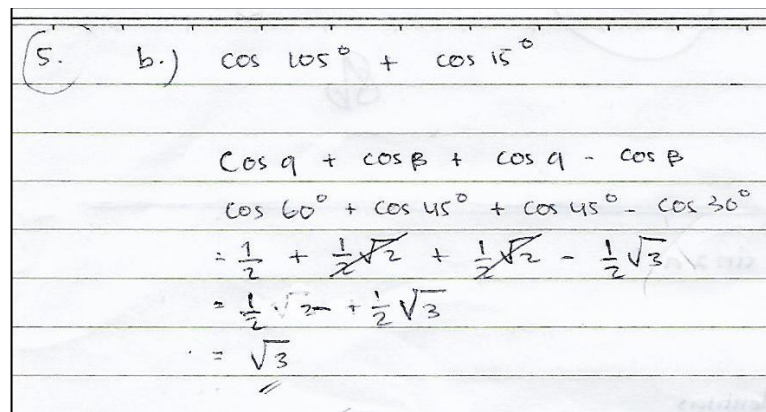
Berdasarkan temuan-temuan di atas, ada beberapa hambatan belajar dan kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 4 diantaranya : 1). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; 2). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada setiap kuadran; 3). Siswa tidak bisa menghubungkan rumus trigonometri sudut ganda untuk menghitung nilai yang ditanyakan; 4). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat.

Soal 5:
Hitunglah nilai dari :

$$a. \sin 67,5^\circ \sin 22,5^\circ$$

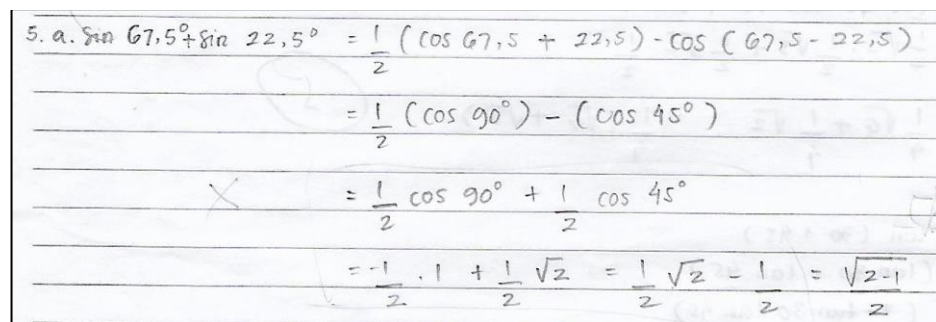
$$b. \cos 105^\circ + \cos 15^\circ$$

Hasil jawaban siswa menunjukkan sebagian siswa sudah mampu menggunakan rumus konversi trigonometri penjumlahan dan perkalian dengan tepat. Namun beberapa siswa ditemukan masih belum mampu menggunakan rumus tersebut dengan tepat (seperti pada gambar 5a), beberapa siswa juga masih belum mampu menentukan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa (seperti pada gambar 5b).



$$\begin{aligned}
 & \text{5. b.) } \cos 105^\circ + \cos 15^\circ \\
 & \cos A + \cos B = 2 \cos \frac{A+B}{2} \cos \frac{A-B}{2} \\
 & \cos 60^\circ + \cos 45^\circ = 2 \cos 52,5^\circ \cos 7,5^\circ \\
 & = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{2} - \frac{1}{2}\sqrt{3} \\
 & = \frac{1}{2}\sqrt{2} + \frac{1}{2}\sqrt{3} \\
 & = \sqrt{3}
 \end{aligned}$$

Gambar 5a



$$\begin{aligned}
 5. a. \sin 67,5^\circ \sin 22,5^\circ &= \frac{1}{2} (\cos (67,5 - 22,5) - \cos (67,5 + 22,5)) \\
 &= \frac{1}{2} (\cos 45^\circ - \cos 90^\circ) \\
 &= \frac{1}{2} \cos 45^\circ + \frac{1}{2} \cos 90^\circ \\
 &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{2} = \frac{1 + 2\sqrt{2}}{4}
 \end{aligned}$$

Gambar 5b

Gambar 5. contoh jawaban siswa pada soal 5

Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar dan kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 5 diantaranya: 1). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi perkalian dan penjumlahan trigonometri; 2). Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; 3). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat.

Soal 6:

Bentuk $\sin 75^\circ + \cos 100^\circ + \sin 15^\circ + \cos 20^\circ$ senilai dengan...

Hasil jawaban siswa menunjukkan sebagian siswa sudah mampu menggunakan rumus konversi trigonometri pada penjumlahan dengan tepat. Tetapi dari beberapa siswa ditemukan masih belum mampu menggunakan rumus trigonometri konversi pada penjumlahan, siswa langsung menentukan nilai perbandingan trigonometri tanpa menggunakan rumus konversi trigonometri (seperti pada gambar 6a), siswa juga masih belum mampu menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku, beberapa siswa ditemukan masih belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar dengan tepat.

$$\begin{aligned} \text{6. } \sin 75^\circ + \cos 100^\circ + \sin 15^\circ + \cos 20^\circ &= \frac{1}{4}\sqrt{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{2} \\ &= \frac{\sqrt{2} + 1 + 1 + 2}{4} \\ &= \frac{4\sqrt{2}}{4} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

Gambar 6a

$$\begin{aligned} \text{6. } \sin 75^\circ + \cos 100^\circ + \sin 15^\circ + \cos 20^\circ &= \sin 75^\circ + \sin 15^\circ + \cos 100^\circ + \cos 20^\circ \\ &= \left[2 \sin \frac{75^\circ + 15^\circ}{2} \cdot \cos \frac{100^\circ + 20^\circ}{2} \right] + \left[2 \cos \frac{100^\circ + 20^\circ}{2} \cdot \cos \frac{100^\circ - 20^\circ}{2} \right] \\ &= 2 \sin 45^\circ \cdot \cos 60^\circ + 2 \cos 60^\circ \cdot \cos 40^\circ \\ &= 2 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{2} \cdot \frac{1}{2} + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \cos 40^\circ \\ &= \frac{1}{2} (\sqrt{2} + \sqrt{3}) \cdot \cos 40^\circ \end{aligned}$$

Gambar 6b

Gambar 6. contoh jawaban siswa pada soal 6

Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar atau kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 6 diantaranya: 1). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi penjumlahan trigonometri; 2). Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; 3). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat.

Soal 7:

Untuk setiap sudut α , buktikan bahwa $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 = 1 - \sin 2\alpha$.

Jawaban siswa pada soal no. 7 menunjukkan hanya sebagian kecil siswa yang mampu menyelesaikan soal dengan tepat. Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan operasi kuadrat (seperti pada gambar 7a). Sebagian siswa masih belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus identitas

trigonometri (seperti pada gambar 7b). Dan sebagian besar tidak membuat proses jawaban dari soal yang diberikan.

7) $(\sin a - \cos a)^2 = 1 - \sin 2a$
 $\sin^2 a - \cos^2 a = 1 - \sin 2a$
 $\sin^2 a - 1 - \sin^2 a = 1 - \sin 2a$
 $-1 = 1 - \sin 2a$ (tidak terbukti)

Gambar 7a

1. $(\sin a - \cos a)^2 = 1 - \sin 2a$
 $\sin a - \sin a - \cos a + \cos a = 1 - \sin 2a$
 $\sin 2a - 1 = 1 - \sin 2a$
 $1 - \sin 2a = 1 - \sin 2a$

Gambar 7b

Gambar 7. contoh jawaban siswa pada soal 7

Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar siswa dalam menyelesaikan soal nomor 7 diperoleh: 1). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan operasi kuadrat; 2). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus trigonometri sudut ganda; 3). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus identitas trigonometri.

Soal 8:
Perhatikan gambar berikut.

Jika besar sudut α adalah 45° dan nilai $\cos \beta - \sin \beta = \frac{1}{2}(\sqrt{3} - 1)$. Tentukan besar sudut β .

Hasil jawaban siswa menunjukkan hanya sebagian kecil siswa yang mampu memahami soal dan mampu memperkirakan proses solusi yang sesuai dengan soal, sehingga soal dijawab dengan tepat. Sedangkan sebagian besar siswa belum mampu memahami soal dan memperkirakan proses solusi. Langkah pertama dalam

penyelesaian soal adalah menentukan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dengan sudut jumlah $(\alpha+\beta)$, beberapa siswa masih keliru dalam hal tersebut (seperti pada gambar 8a). Beberapa siswa lainnya langsung menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut tanpa memerhatikan segitiga siku-siku yang tersedia (seperti pada gambar 8b). Ada juga siswa yang langsung menentukan sudut β dengan memperkirakan besar sudut $(\alpha+\beta)$ (seperti pada gambar 8c). Karena langkah penyelesaian yang harus dikaitkan dengan beberapa materi trigonometri lainnya, membuat sebagian besar siswa tidak membuat proses menjawab soal yang diberikan.

Handwritten student work for Gambar 8a:

$$\begin{aligned} 8. \cos \beta - \sin \beta &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \\ \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4} - \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4} &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \\ \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}-\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4} &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \\ \frac{-2\sqrt{2}}{4} &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \\ -\sqrt{2} &= \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) \end{aligned}$$

Jadi, Sudut $\beta = 40^\circ$

Gambar 8a

Handwritten student work for Gambar 8b:

8. Diket $\alpha = 45^\circ$
 $\cos \beta - \sin \beta = \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)$
 Dit sudut $\beta = ?$

$$\begin{aligned} \beta &= \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\cos \beta - \sin \beta} \\ &= \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{\frac{1}{2}(\sqrt{3}-1)} \\ &= \frac{2(\sqrt{6} + \sqrt{2})}{\sqrt{3}-1} = \frac{1}{2}(\sqrt{3}-1) = \frac{1}{2}\sqrt{0} \Rightarrow \sin 0^\circ \text{ jadi } \beta = 0^\circ \end{aligned}$$

Gambar 8b

Handwritten student work for Gambar 8c:

8. $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2} = \frac{x}{\sqrt{6}-\sqrt{2}}$

$$\begin{aligned} x &= \frac{(\sqrt{6}-\sqrt{2})^2 + (\sqrt{6}+\sqrt{2})^2}{4} \\ &= \frac{6-2+2\sqrt{12} + 6+2+2\sqrt{12}}{4} \\ &= \frac{4+4\sqrt{3}+4}{4} = \sqrt{8} \\ \angle \beta &= 8^2 + 9 \\ &= 36 + 9 \\ &= \sqrt{40} \\ &= 2\sqrt{10} \end{aligned}$$

Gambar 8. contoh jawaban siswa pada soal 8

Berdasarkan temuan-temuan di atas, hambatan belajar siswa dalam menyelesaikan soal nomor 8 sebagai berikut: 1). Siswa belum menghubungkan gambar segitiga siku-siku dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; 2). Siswa tidak menghubungkan keterangan pada soal dengan materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; 3). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa.

Berikut ini uraian hasil identifikasi hambatan belajar terkait kemampuan pemahaman matematis pada pokok bahasan materi rumus-rumus trigonometri:

a) Hambatan Belajar Siswa dalam Menerapkan Rumus pada Perhitungan Sederhana (Pemahaman Instrumental)

Hambatan belajar siswa dalam menerapkan rumus pada perhitungan sederhana ini diperoleh setelah siswa mengerjakan soal nomor 1, 2, 5, dan 6. Pada soal-soal tersebut langkah pertama yang dilakukan dalam penyelesaiannya adalah menggunakan rumus-rumus trigonometri.

Seperti pada nomor 1 dan 2, sebanyak 86,09% siswa menjawab nomor 1 dengan benar dan nomor 2 sebanyak 44,24%. Langkah awal penyelesaian pada kedua nomor ini adalah menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. Sedangkan pada nomor 5 dan 6, sebanyak 40% menjawab soal nomor 5 dengan benar dan 38,18% menjawab soal nomor 6 dengan benar. Langkah penyelesaian pada kedua nomor ini adalah menggunakan rumus konversi trigonometri penjumlahan dan perkalian.

Hambatan belajar pada soal-soal tersebut hampir serupa yaitu siswa belum mampu menggunakan rumus-rumus trigonometri dengan tepat. Jika dipersentasikan, sebanyak 62,06% siswa mampu menjawab soal-soal dengan indikator kemampuan pemahaman matematis ini. Sebagian siswa masih lupa rumus dan malah menuliskan rumus lainnya yang hampir serupa. Atau sebagian lainnya masih keliru dalam mengingat plus dan minus pada rumus. Karena itu siswa dapat dikatakan belum mampu menerapkan rumus-rumus trigonometri pada perhitungan sederhana.

b) Hambatan Belajar siswa dalam Mengaitkan Satu Konsep/Prinsip dengan Konsep/Prinsip Lainnya (Pemahaman Relasional)

Hambatan belajar siswa dalam mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya, dan menyadari proses yang dikerjakannya ini diperoleh setelah siswa mengerjakan soal nomor 3, 4, 7, dan 8. Pada nomor 3, 4, 7, dan 8 siswa diarahkan agar mampu mengaitkan konsep/prinsip pada materi rumus-rumus trigonometri dengan konsep/prinsip lainnya. Seperti pada nomor 3, 42,17% siswa mampu menjawab soal tersebut dengan benar. Siswa diharapkan dapat mencari nilai $\sin A \sin B$ dengan menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut, setelah itu siswa diharapkan mampu mengaitkannya dengan rumus identitas trigonometri yang dipelajari pada kelas X. Namun siswa tidak mampu mengingat kembali konsep identitas trigonometri. Sebagian siswa lainnya belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut.

Pada soal nomor 4 sebanyak 31,09% siswa yang menjawab dengan benar. Dari soal ini siswa diharapkan mampu mencari nilai $\sin \alpha$ dan $\tan \alpha$ pada kuadran tertentu terlebih dahulu, selanjutnya menggunakan nilai $\sin \alpha$ dan $\tan \alpha$ yang didapat untuk menentukan nilai yang ditanyakan soal. Namun sebagian siswa langsung menentukan jawaban dengan keterangan $\cos \alpha$ yang tersedia, tanpa memerhatikan sudut α yang terletak pada kuadran tertentu. Untuk nilai $\cos 2\alpha$, hal tersebut masih dianggap benar. Akan tetapi untuk menentukan nilai $\sin 2\alpha$ dan $\tan 2\alpha$, sudut pada kuadran tertentuperengaruh terhadap nilai positif dan negatifnya, sehingga jawaban akhir menjadi tidak tepat.

Selanjutnya pada nomor 7 hanya 16,09% siswa yang menjawab dengan benar. Pada nomor ini siswa diarahkan untuk menggunakan operasi kuadrat untuk membuktikan identitas trigonometri yang tersedia, setelah itu hasil kuadrat yang didapat dikaitkan dengan konsep rumus sudut ganda sehingga identitas trigonometri tersebut terbukti. Namun sebagian siswa masih keliru dalam melakukan operasi kuadrat, tapi tetap membuat kesimpulan bahwa identitas trigonometri tersebut terbukti sehingga skor yang diperoleh kurang sempurna.

Untuk penyelesaian nomor 8, sebagian besar siswa tidak membuat proses menjawab soal yang diberikan. Hanya 8,7% saja yang dapat menjawab soal dengan tepat. Beberapa siswa hanya menuliskan keterangan yang tersedia pada soal, sebagian lainnya menuliskan perbandingan pada segitiga siku-siku yang tersedia dan tidak

melanjutkan penyelesaian. Pada soal ini, siswa diharapkan mampu menentukan perbandingan pada segitiga siku-siku dengan sudut jumlah ($\alpha+\beta$) untuk selanjutnya dikaitkan dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. Hasil yang didapat lalu dikaitkan kembali dengan keterangan pada soal untuk mencari besar sudut β . Namun karena penyelesaian pada soal ini membutuhkan langkah yang rumit dan pengaitan beberapa konsep, siswa menjadi kesulitan dalam menyelesaikannya. Berdasarkan analisis jawaban siswa, hanya 22,97% siswa yang dapat menyelesaikan soal dengan indikator pemahaman relasional dengan tepat. Juga berdasarkan uraian kesulitan atau hambatan siswa dalam menyelesaikan soal nomor 3, 4, 7, dan 8 dapat dikatakan bahwa siswa belum mampu mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya.

D. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan soal yang diberikan berikut hambatan belajar yang diperoleh berdasarkan submateri dan indikator kemampuan pemahaman:

1. Pada soal no. 1 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar : a). Siswa tidak dapat memanipulasi sudut ke dalam jumlah atau selisih sudut-sudut istimewa; b). Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; c). Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar.
2. Pada soal no. 2 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; b). Siswa belum mampu menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan tepat; c). Siswa tidak dapat menentukan perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; d). Siswa belum mampu melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan akar.
3. Pada soal no. 3 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menghubungkan keterangan pada soal dengan

rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; b). Siswa belum mampu mengaitkan rumus identitas trigonometri untuk menghitung nilai yang ditanyakan; c). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat.

4. Pada soal no. 4 dengan submateri rumus trigonometri sudut ganda dengan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; b). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada setiap kuadran; c). Siswa belum mampu mengaitkan rumus trigonometri sudut ganda untuk menghitung nilai yang ditanyakan; d). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan pecahan dengan tepat.
5. Pada soal no. 5 dengan submateri rumus konversi dengan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi perkalian dan penjumlahan trigonometri; b). Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; c). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat.
6. Pada soal no. 6 dengan submateri rumus konversi dengan indikator kemampuan pemahaman instrumental diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu menggunakan rumus konversi penjumlahan dan perkalian trigonometri; b). Siswa belum mampu menentukan nilai perbandingan trigonometri pada sudut-sudut istimewa; c). Siswa belum mampu melakukan operasi pada bilangan akar dengan tepat.
7. Pada soal no. 7 dengan submateri rumus trigonometri sudut ganda dengan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan belajar: a). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan operasi kuadrat; b). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus trigonometri sudut ganda; c). Siswa belum mampu mengaitkan penyelesaian soal dengan rumus identitas trigonometri.
8. Pada soal no. 8 dengan submateri rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dengan indikator kemampuan pemahaman relasional diperoleh hambatan

belajar: a). Siswa belum mampu mengaitkan gambar segitiga siku-siku dengan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut; b). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku; c). Siswa belum mampu mengaitkan keterangan pada soal dengan konsep perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku.

Berdasarkan hasil analisa hambatan belajar siswa diharapkan penelitian ini dilanjutkan dengan membuat desain bahan ajar berdasarkan temuan –temuan tersebut.

Daftar Pustaka

- Bani, Asmar. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa Sekolah Menengah Pertama Melalui Pembelajaran Penemuan Terbimbing, SPS UPI, Bandung. Portal Jurnal Universitas Pendidikan Indonesia Edisi Khusus No.1, 12-20. (2011).
- Hendriana, Heris dan Soemarmo, Utari. (2014). Penilaian Pembelajaran Matematika. Bandung: Refika Aditama.
- Kariadinata, Rahayu. (2013). Trigonometri Dasar. Bandung: Pustaka Setia.
- Mukhtar. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Masalah untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Penalaran dan Pemahaman Konsep Siswa. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung, 353-360.
- Mustika, Aulia Musla, dkk. (2013). Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Desain Didaktik untuk Mengurangi Hambatan Belajar Siswa pada Topik Segiempat dalam Pembelajaran Matematika SMP. Jurnal FKIP UNS, vol.1, no.6, 583-595.
- Roeroe, Margaretha. (2011). Didactical Design Research (DDR) Dalam Pengembangan Pembelajaran Kependidikan. ED VOKASI, Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Volume 2, Nomor 2, hal 139-144.



UNIVERSITAS SARJANAWIYATA TAMANSISWA
LEMBAGA PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Batikan No.2 Tempel, Wirogunan, Yogyakarta 55167
Telp. (0274) 387841, Faks. (0274) 547042