

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Kemampuan Komunikasi Matematis

Menurut Ginting (2017) komunikasi berasal dari bahasa Latin (*communicare*) yang berarti to share (berbagi) dan merupakan sebuah aktivitas penyampaian informasi melalui pertukaran pikiran, pesan atau informasi dengan ucapan, visual, sinyal, tulisan atau perilaku. Ini adalah pertukaran informasi yang bermakna di antara dua atau lebih makhluk hidup. Komunikasi adalah pengiriman dan penerimaan pesan atau berita antara dua orang atau lebih sehingga pesan yang dimaksud dapat dipahami. Dari kedua pengertian tersebut dapat dikatakan bahwa komunikasi merupakan proses menyampaikan pesan dari seseorang kepada orang lain baik secara langsung (lisan) ataupun tidak langsung (melalui media).

Menurut Prayitno dkk., (2013) komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, diagram, rumus, ataupun demonstrasi. Pengertian yang lebih luas tentang komunikasi matematis dikemukakan oleh Romberg dan Chair, yaitu: menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; menjelaskan idea, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar; menyatakan peristiwa sehari hari dalam bahasa atau simbol matematika; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis, membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari (Harsasi dkk., 2019).

Menurut Baroody (dalam Niasih dkk., 2019) ada dua alasan penting mengapa komunikasi menjadi salah satu fokus dalam pembelajaran matematika. Pertama, matematika pada dasarnya adalah sebuah bahasa bagi

matematika itu sendiri. Matematika tidak hanya merupakan alat berpikir yang membantu kita untuk menemukan pola, memecahkan masalah dan menarik kesimpulan, tetapi juga sebuah alat untuk mengomunikasikan pikiran kita tentang berbagai ide dengan jelas, tepat dan ringkas. Bahkan, matematika dianggap sebagai bahasa universal dengan symbol-simbol dan struktur yang unik. Semua orang di dunia dapat menggunakannya untuk mengomunikasikan informasi matematika meskipun bahasa asli mereka berbeda. Kedua, belajar dan mengajar matematika merupakan aktivitas sosial yang melibatkan paling sedikit dua pihak, yaitu guru dan murid. Dalam proses belajar dan mengajar, sangat penting mengemukakan pemikiran dan gagasan itu kepada orang lain melalui bahasa. Pada dasarnya pertukaran pengalaman dan ide ini merupakan proses mengajar dan belajar. Tentu saja, berkomunikasi dengan teman sebaya sangat penting untuk pengembangan keterampilan berkomunikasi sehingga dapat belajar berfikir seperti seorang matematikawan dan berhasil menyelesaikan masalah yang benar-benar baru.

Disebutkan bahwa “*communication is an essential part of mathematics and mathematics education* (NCTM, 2000)” yang artinya adalah komunikasi sebagai salah satu bagian penting dalam matematika dan pendidikan matematika. Melalui proses komunikasi, siswa dapat saling bertukar pikiran dan sekaligus mengklarifikasi pemahaman dan pengetahuan yang mereka peroleh dalam pembelajaran. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa dalam menyampaikan sesuatu yang diketahuinya melalui peristiwa dialog atau saling hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan (Nofrianto dkk., 2017).

Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dibahas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis terdiri atas, komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. Komunikasi lisan seperti: diskusi dan menjelaskan. Komunikasi tulisan seperti: mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri.

Kemampuan mengemukakan ide matematika baik dalam bentuk lisan maupun tulisan merupakan bagian penting dari standar komunikasi matematik yang perlu dimiliki setiap siswa. Menurut NCTM (2000) terdapat beberapa kriteria yang digunakan untuk melihat kemampuan komunikasi siswa pada pembelajaran matematika adalah sebagai berikut:

1. kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
2. kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan, tulisan maupun dalam bentuk visual lainnya;
3. kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.

Menurut Sumarmo (dalam Wiyanti & Marlina, 2019) kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari kemampuan dalam hal-hal sebagai berikut:

1. menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika;
2. menjelaskan ide, situasi, dan relasi (hubungan) matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar;
3. menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan simbol matematika;
4. mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
5. membaca dengan pemahaman dari suatu presentasi matematika tertulis;
6. menyusun pendapat dan merumuskan definisi;
7. menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang telah dipelajari

Berdasarkan penjabaran dari NCTM dan Sumarmo peneliti menggunakan aspek komunikasi matematis antara lain:

1. Mengekspresikan ide-ide matematis melalui tulisan. Siswa diharapkan Siswa dikatakan dapat memberikan penjelasannya jika siswa memahami apa yang diketahui, ditanyakan dan proses penyelesaiannya menggunakan konsep, ide-ide atau simbol dengan penulisan secara matematika.

2. Dapat menuliskan jawaban yang lengkap dan penjelasan yang jelas dari suatu permasalahan. Pada tahap ini, siswa dapat memberikan jawaban dan penjelasan yang lengkap dan jelas dari permasalahan yang diberikan oleh guru.
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam Bahasa atau simbol matematika. Siswa diharapkan dapat menyatakan suatu permasalahan kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan matematika ke dalam bentuk bahasa atau kalimat matematika. Siswa di katakana dapat menyatakan suatu permasalahan jika siswa dapat memahami apa saja yang diketahui, ditanyakan dan bisa menjelaskan langkah-langkah proses penyelesaiannya menggunakan bahasa atau simbol matematika. Dari beberapa aspek komunikasi yang telah dikemukakan maka dapat ditentukan indikator kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini baik lisan maupun tertulis seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Aspek Komunikasi Matematis	Indikator
a. kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual	dapat menjelaskan secara lisan maupun tulisan apa saja yang diketahui dan ditanyakan
	siswa dapat menghubungkan benda/situasi nyata ke dalam ide matematika berbentuk gambar/diagram
b. kemampuan dalam menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambar hubungan	siswa dapat menjelaskan ide, situasi, dan relasi (hubungan) matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata dan gambar

dan model situasi.	
c. kemampuan memahami, menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan maupun tulisan	siswa dapat menghubungkan ide matematika dengan penggunaan rumus yang tepat serta mampu menjelaskan
	Siswa dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian matematika dengan lengkap dan jelas
	siswa dapat menyusun pendapat dan merumuskan definisi

B. Pengajuan Masalah (*Problem posing*)

Menurut Shoimin (2014) pengajuan masalah merupakan model pembelajaran yang mengharuskan siswa mengajukan soal sendiri atau memecah suatu soal menjadi pertanyaan-pertanyaan sederhana. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hodiyanto & Haryadi (2018) model pembelajaran *promblem posing* adalah model pembelajaran yang mengharuskan siswa maupun mahasiswa untuk mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang lebih sederhana yang mengacu pada penyelesaian soal tersebut. Pembelajaran dengan model pemberian tugas pengajuan soal pada intinya meminta siswa untuk mengajukan soal atau masalah. Permasalahan yang diajukan dapat berdasarkan topik yang luas, masalah yang sudah dikerjakan, atau informasi tertentu diberikan oleh guru.

Menurut Kadir (2011) pengajuan masalah adalah suatu bentuk pendekatan dalam pembelajaran matematika yang menekankan pada perumusan masalah atau soal. Pengajuan masalah memiliki beberapa pengertian. Pertama, pengajuan masalah adalah pengajuan soal sederhana atau perumusan ulang suatu soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dipahami dalam rangka menyelesaikan soal yang rumit. Kedua, perumusan soal yang berkaitan

dengan syarat-syarat pada soal yang telah diselesaikan dalam rangka mencari alternatif soal yang masih relevan. Ketiga, perumusan soal atau pembentukan soal dari situasi yang tersedia, baik dilakukan sebelum, ketika, atau setelah menyelesaikan soal. Dalam pembelajaran intinya meminta siswa untuk mengajukan soal atau masalah. Latar belakang masalah dapat berdasarkan topik yang luas, soal yang sudah dikerjakan atau informasi tertentu yang diberikan guru kepada siswa.

Menurut Siswono pengajuan masalah juga merangsang peningkatan kemampuan matematika siswa. Sebab dalam mengajukan soal siswa perlu membaca suatu informasi yang diberikan dan mengkomunikasikan pertanyaan secara verbal maupun tertulis (Ulfanisa dkk., 2018). Di samping itu hasil penelitian menunjukkan bahwa menyuruh siswa terlibat dalam aktivitas yang terkait dengan pengajuan masalah/soal (sering sederhana seperti menulis kembali soal cerita) mempunyai pengaruh positif terhadap kemampuan memecahkan masalah dan sikap mereka terhadap matematika.

Menurut Ngaeni & Saefudin (2017) pengajuan masalah yang jika dilakukan secara sadar dan terencana melalui pembiasaan yang konsisten dan kontinu diyakini akan dapat menciptakan pembelajaran yang efektif. Peluang untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dalam hal pemecahan masalah tersebut dimungkinkan karena Pemilihan dan penerapan metode pembelajaran pengajuan masalah ini akan mempengaruhi cara belajar siswa yang semula cenderung untuk pasif ke arah yang lebih aktif. Menciptakan pembelajaran matematika yang efektif dalam pemecahan masalah matematika dengan model pembelajaran pengajuan masalah

Menurut Sudarmanto (2015) dalam strategi pembelajaran pengajuan masalah terfokus pada upaya peserta didik secara sengaja menemukan pengetahuan dan pengalaman. pengalaman baru melalui perumusan soal, dengan harapan peserta didik dapat termotivasi untuk dapat berpikir kritis, dialogis, kreatif dan interaktif karena peserta didik dilibatkan untuk mengambil peran dalam proses pembelajaran

atau terlibat secara langsung dan punya pengalaman dalam kegiatan pembelajaran, yaitu dalam bentuk tuntutan mengajukan masalah atau pertanyaan (Pengajuan masalah).

Menurut Silver & Cai (1996) memberikan istilah pengajuan masalah (pengajuan masalah) diaplikasikan pada tiga bentuk aktivitas kognitif matematika yang berbeda, yaitu:

1. Pengajuan pre-soal solusi (*pre-solution posing*) yaitu seorang siswa membuat soal berdasarkan informasi yang diberikan. Artinya siswa membuat pengajuan soal berdasarkan informasi tugas yang telah diberikan.
2. Pengajuan di dalam solusi (*within-solution posing*), yaitu seorang siswa membuat ulang soal seperti yang telah diselesaikan.
3. Pengajuan setelah solusi (*post-solution posing*), yaitu seorang siswa memodifikasi kondisi soal yang sudah diselesaikan untuk membuat soal yang baru.

Dalam penelitian ini, digunakan salah satu dari tiga bentuk aktivitas kognitif tersebut yaitu Pengajuan pre-soal solusi (*pre-solution posing*) yaitu seorang siswa membuat soal berdasarkan informasi yang diberikan. Artinya siswa membuat pengajuan soal berdasarkan informasi tugas yang telah diberikan kepada siswa karena siswa dituntut untuk mengeluarkan ide-ide matematika yang mereka miliki. Berdasarkan pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan pengajuan masalah adalah merumuskan soal terhadap situasi atau tugas yang diberikan, baik sebelum, selama atau setelah penyelesaian masalah.

C. Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pengajuan Masalah

Komunikasi tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan umat manusia karena komunikasi merupakan kebutuhan tiap-tiap individu. Dengan komunikasi manusia dapat mengembangkan pengetahuan melalui belajar dari pengalaman, maupun melalui informasi yang mereka terima dari orang lain atau dari lingkungannya. Komunikasi memungkinkan manusia menembus jarak, ruang dan

waktu. Komunikasi berkembang dari waktu ke waktu sesuai dengan berkembangnya zaman.

Untuk dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi, seseorang dapat menyampaikan dengan berbagai bahasa termasuk dalam bahasa matematis. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai suatu kemampuan siswa menyampaikan sesuatu yang diketahui melalui beberapa peristiwa dialog atau hubungan yang terjadi di lingkungan kelas, dimana terjadi pengalihan pesan. Pesan yang dialihkan berisi tentang materi matematika yang dipelajari siswa, misalnya berupa konsep, rumus, atau strategi penyelesaian suatu masalah. Pihak yang terlibat dalam peristiwa komunikasi di dalam kelas adalah guru dan siswa. Cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis.

Komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasikan dan mengonsolidasikan pemikiran matematis mereka.

Proses komunikasi matematis yang baik diharapkan dapat menstimulasi siswa untuk mengembangkan berbagai ide matematika atau membangun pengetahuannya. Oleh karena itu, *problem posing* menjadi salah satu alternatif untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa, dengan indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

1. Memberikan alasan rasional terhadap suatu pernyataan
2. Mengubah bentuk uraian ke dalam model matematika
3. Mengilustrasikan ide-ide matematika dalam bentuk uraian yang relevan

D. Materi Trigonometri

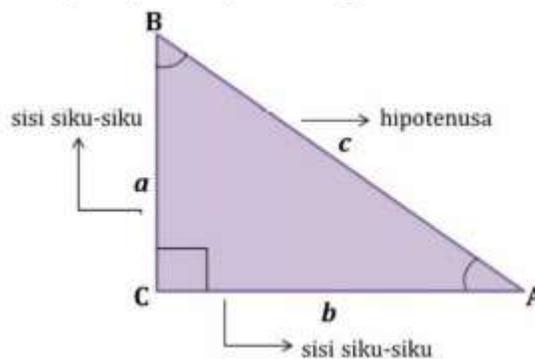
Trigonometri adalah cabang ilmu matematika yang berhubungan dengan sudut segitiga dan fungsi Trigonometri (Kariadinata, 2018), Trigonometri yaitu *trigono* yang artinya tiga sudut dan *metro* artinya mengukur. Jadi, Trigonometri adalah sebuah cabang matematika yang berhadapan dengan sudut segitiga dan fungsi Trigonometri, seperti sinus, kosinus dan tangen.

Menurut Kariadinata (2018), lebih dari 3000 tahun yang lalu, awal Trigonometri dapat dilacak hingga zaman Mesir Kuni, Babilonia dan peradaban Lembah Indus. Matematikawan India adalah perintis penghitung variabel aljabar yang digunakan untuk menghitung astronomi dan juga Trigonometri. Dalam penelitian ini, materi yang akan diajarkan adalah perbandingan Trigonometri pada segitiga siku-siku.

Segitiga siku-siku yaitu segitiga dengan salah satu sudutnya adalah 90° . Dalam segitiga siku-siku terdapat sisi miring yang disebut hipotenusa. Kuadrat hipotenusa yaitu jumlah dari kuadrat dua sisi lainnya. Secara sistematis, teorema Pythagoras dapat dinyatakan sebagai berikut.

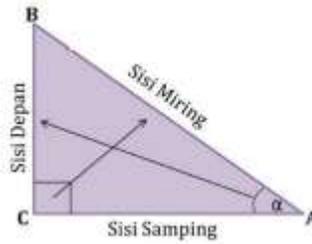
$$a^2 + b^2 = c^2$$

Dengan a dan b adalah siku-siku dan c adalah sisi miringnya. Untuk lebih jelasnya maka perhatikan gambar berikut.



Gambar 2. 1 Segitiga siku-siku

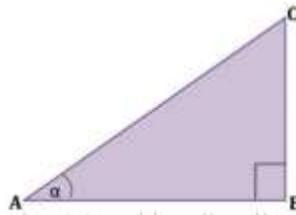
Untuk mengetahui rasio trigonometri, kita menggunakan segitiga siku-siku. Untuk itu, kita harus mengetahui letak sisi depan, sisi samping, dan sisi miring. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar berikut:



Gambar 2. 2 letak sisi depan miring samping

- Sisi miring adalah sisi di depan sudut siku-siku
- Sisi depan adalah sisi di depan sudut α
- Sisi samping adalah sisi siku-siku lainnya.

Setelah mengetahui sisi miring, sisi depan, dan sisi samping, selanjutnya kita akan membahas definisi sinus, cosinus, tangen, cosecant, secan, dan cotangen.



Gambar 2. 3 segitiga siku-siku

$$\sin \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut } \alpha}{\text{sisi miring}} = \frac{BC}{AC}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{sisi samping}}{\text{sisi miring}} = \frac{AB}{AC}$$

$$\tan \alpha = \frac{\text{sisi depan sudut } \alpha}{\text{sisi samping}} = \frac{BC}{AB}$$

Tabel 2. 2 Nilai Perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa

	0^0	30^0	45^0	60^0	90^0
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
$\cos \alpha$	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}$	0

$Tan \alpha$	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	1	$\sqrt{3}$	-
$Csc \alpha$	-	2	$\sqrt{2}$	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	1
$Sec \alpha$	1	$\frac{2}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{2}$	2	-
$Cotan \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	0

(Kemendikbud, 2014)

Pada materi Trigonometri ini siswa dapat menghubungkan benda nyata ke dalam ide-ide matematika, menyatakan peristiwa sehari-hari dengan simbol-simbol matematika dalam menyajikan ide-ide matematika, dapat menjelaskan ide, situasi sehari-hari dan relasi matematika dengan gambar, dan siswa dapat memahami dan mengevaluasi ide-ide matematika dalam menyelesaikan permasalahan sehari-hari serta siswa dapat mengkomunikasikan kesimpulan jawaban permasalahan sehari-hari sesuai hasil pertanyaan. Dengan adanya kegiatan pengajuan masalah atau *problem posing* yang menjadi aktivitas awal sebelum memasuki langkah penyelesaian masalah. Proses komunikasi matematis yang baik diharapkan dapat menstimulasi siswa untuk mengembangkan berbagai ide matematika atau membangun pengetahuannya. Oleh karena itu, *problem posing* menjadi salah satu alternatif untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam materi Trigonometri.

E. Penelitian Relevan

Pengertian relevan merupakan suatu penelitian yang sebelumnya yang sudah pernah dikembangkan dan sudah dianggap cukup relevan/mempunyai keterkaitan dengan judul dan topik pembahasan yang akan diteliti. Berikut penelitian relevan yang menjadi bahan acuan maupun referensi dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis pada Materi Trigonometri Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Kelas X SMKN 1 Surakarta oleh Indrahapsari dkk., (2018) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) siswa tipe visual memiliki kemampuan koneksi matematis dalam aspek satu topik matematika, antar topik matematika dan dalam konteks kehidupan sehari-hari; 2) siswa tipe auditorial kurang mampu dalam mengaitkan konsep matematika dalam aspek satu topik namun mampu dalam mengaitkan konsep matematika antar topik dan dalam konteks kehidupan sehari-hari; 3) siswa tipe kinestetik kurang mampu mengaitkan konsep matematika dalam aspek satu topik namun mampu dalam mengaitkan konsep matematika antar topik dan dalam konteks kehidupan sehari-hari
2. Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Pembelajaran Daring di Kelas XI IPA 4 SMA Negeri 4 Pariaman oleh Ahmad Fauzi (2021) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan siswa yang berkemampuan akademik tinggi mampu menguasai indikator mengekspresikan situasi-situasi dengan menggunakan tulisan, gambar atau model matematika dan indikator menjelaskan ide atau situasi matematika secara tertulis serta indikator mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dengan bahasanya sendiri. Siswa yang berkemampuan akademik sedang kurang mampu menguasai indikator mengekspresikan situasi-situasi dengan menggunakan tulisan, gambar atau model matematika. Kelompok sedang mampu menguasai indikator menjelaskan ide atau situasi matematika secara tertulis dan mampu mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dengan bahasanya sendiri. Siswa yang berkemampuan akademik rendah kurang mampu mengekspresikan situasi-situasi dengan menggunakan tulisan, gambar atau model matematika. Kurang mampu memenuhi indikator menjelaskan ide atau situasi matematika secara tertulis. Kelompok rendah tidak mampu untuk mengungkapkan kembali suatu uraian matematika dengan bahasanya sendiri

Profil Pengajuan Masalah Matematika Siswa SMP Berdasarkan Gaya Kognitif oleh Afifah, (2015) dengan hasil penelitian adalah Profil pengajuan masalah oleh subjek FI: semua respon merupakan soal matematika yang bersumber dari informasi verbal; semua soal dapat terpecahkan, sudah ada soal dengan tingkat kesulitan tinggi, namun umumnya soal dengan tingkat kesulitan sedang; beragam; umumnya memuat data baru. Ditinjau dari segi sintaksis: kualitas soal tergolong kategori tinggi. Ditinjau dari segi semantik: kualitas soal tergolong kategori tinggi. Profil pengajuan masalah oleh subjek FD: ada respon yang merupakan pertanyaan non-matematika, dan respon lainnya adalah soal matematika yang bersumber dari informasi verbal; ada soal yang tidak dapat terpecahkan, sudah ada soal dengan tingkat kesulitan tinggi; kurang beragam; umumnya tidak memuat data baru. Ditinjau dari segi sintaksis: kualitas soal tergolong kategori tinggi. Ditinjau dari segi semantik: kualitas soal tergolong kategori sedang.