

PENGEMBANGAN SOAL ESSAY UNTUK KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS X MATERI ATURAN SINUS DAN COSINUS

Apendri Sulitio dan Yuriska Destania

Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Indonesia

Email : apen3975@gmail.com dan yuriskadestania@yahoo.com

Abstract

This study aims to produce a product in the form of valid and practical (legible) questions about students' mathematical communication skills. He research method used is research and development with the Tessmer model which consists of preliminary stages, self-evaluation, expert review and one-to-one, small group and field tests. The subjects of this study were 6 students of class X SMA. The validity of the questions is known from the results of the validator's assessment on the validation sheet which states that the questions are well developed based on the material, construction, and language. The practicality is known from the one-to-one results. The results of this development research resulted in 15 items that had gone through the expert review and one-to-one stages.

Keywords: *Research and Development; Communication Problem; Mathematical Communication*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa soal-soal kemampuan komunikasi matematis siswa yang valid dan praktis (terbaca). Metode penelitian yang digunakan research and development dengan model Tessmer yang terdiri dari tahap preliminary, self evaluation, expert review dan one-to-one, small group dan field test. Subjek penelitian ini adalah 6 orang siswa kelas X SMA. Kevalidan soal diketahui dari hasil penilaian validator pada lembar validasi yang menyatakan soal-soal dikembangkan dengan baik berdasarkan materi, konstruksi, dan bahasa. Keperaktisan diketahui dari hasil one-to-one. Hasil penelitian pengembangan ini menghasilkan 15 butir soal yang telah melalui tahap expert review dan one-to-one.

Kata kunci: Penelitian dan Pengembangan; Soal Komunika; Komunikasi Matematis

Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan mengembangkan daya pikir manusia. Menurut (Hamzah, 2014), matematika berfungsi sebagai alat, pola pikir, dan ilmu dengan sifat masih elementer merupakan konsep matematika yang esensial sebagai prasyarat konsep matematika lanjut. Mengingat pentingnya matematika ini tidak heran bahwa, pembelajaran matematika dipelajari disemua jenjang pendidikan mulai dari taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi. Salah satu aspek yang penting untuk

dikuasai siswa adalah kemampuan komunikasi. Materi matematika dipahami melalui komunikasi, dan komunikasi dipahami dan dilatihkan melalui belajar matematika.

Komunikasi merupakan bentuk pelepasan pesan atau lambang yang mau tidak mau akan menimbulkan pengaruh pada proses umpan balik, sebab dengan adanya umpan balik, sudah membuktikan adanya jaminan bahwa pesan telah sampai pada pendengar. Proses komunikasi dalam pembelajaran matematika tidak hanya berlangsung dalam satu arah, komunikasi terjadi melalui banyak arah secara timbal balik dari guru ke siswa, siswa ke siswa dan dari siswa ke guru.

Menurut (Abdul Qohar, 2011) lima aspek komunikasi, kelima aspek tersebut adalah:

1. Representasi. Membuat representasi berarti membuat bentuk lain dari ide atau masalah, misalkan sebuah tabel terrepresentasi dalam bentuk diagram atau sebaliknya. Representasi dapat membantu siswa untuk menjelaskan konsep atau gagasan dan memungkinkan mereka mendapatkan strategi pemecahan masalah. Selain itu, representasi juga dapat meningkatkan fleksibilitas dalam menjawab masalah matematika. Tapi sejak NCTM 2000 kemampuan representasi matematis adalah kemampuan yang terpisah dan terlepas dari kemampuan komunikasi matematis.
2. Mendengarkan. Aspek mendengarkan merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam diskusi. Kemampuan dalam mendengarkan topik yang sedang dibahas akan mempengaruhi kemampuan siswa untuk memberikan pendapat atau komentar. Siswa harus mendengarkan dengan saksama bila ada pertanyaan dan komentar dari teman. *Baroody* mengemukakan bahwa mendengarkan dengan seksama pernyataan teman dalam suatu kelompok juga dapat membantu siswa membangun pengetahuan atau strategi matematika yang lebih efektif.
3. Membaca. Proses membaca adalah kegiatan yang kompleks, karena di dalamnya ada aspek mengingat, memahami, membandingkan, menganalisa, dan mengatur apa yang terkandung dalam bagian tersebut. Betapa pentingnya membaca, dalam Islam dijelaskan wahyu pertama adalah: "Iqra' " yang berarti "Baca!". Dengan membaca seseorang mungkin mengerti ide- ide yang sudah ditetapkan dalam menulis orang lain. Dengan membaca, itu menjadi sebuah komunitas ilmiah matematika di mana satu anggota dengan anggota lain memberi dan menerima gagasan matematika.
4. Mendiskusikan. Dalam diskusi siswa dapat mengungkapkan dan merefleksikan pemikirannya mengenai konten yang sedang dipelajari. Siswa juga bisa menanyakan hal-hal yang tidak diketahui atau masih ragu. Pertanyaan yang diajukan siswa diarahkan untuk mengetahui "Bagaimana cara mendapatkan solusi untuk masalah ini?" Dan bukan hanya "Apa solusinya?". Menurut Huggins dalam diskusi tersebut, pertanyaan "Bagaimana" lebih berkualitas daripada pertanyaan "Apa". *Baroody* menguraikan beberapa keuntungan dari diskusi termasuk:

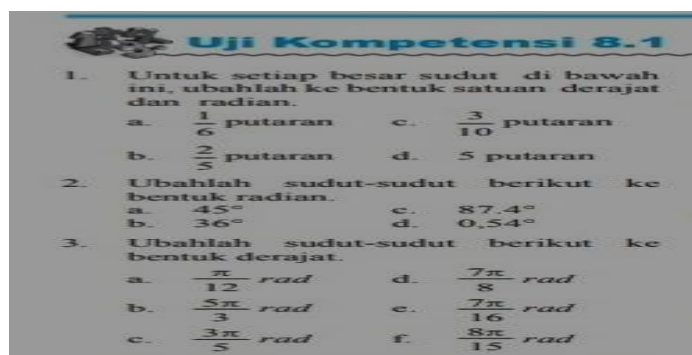
- a. dapat mempercepat pemahaman materi pembelajaran dan kemampuan menggunakan strategi,
 - b. membantu siswa membangun pemahaman matematis,
 - c. menginformasikan bahwa matematikawan biasanya tidak menyelesaikan masalah Sendiri tapi membangun ide dengan pakar lain dalam tim,
 - d. membantu siswa menganalisis dan memecahkan masalah dengan bijak.
5. Menulis. Menulis adalah kegiatan yang dilakukan oleh pikiran sadar untuk mengungkapkan dan merefleksikan, seperti yang digariskan di media kertas, komputer atau media lainnya. Menulis adalah alat pemikir yang berguna saat siswa mendapatkan pengalaman matematika sebagai aktivitas kreatif. Dengan menulis, siswa mengalihkan pengetahuannya ke dalam bentuk tulisan.

Menurut (Prayinto S, Suwarsono, Siswono, 2013) Komunikasi matematis adalah suatu cara siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan-gagasan matematika secara lisan maupun tertulis, baik dalam bentuk gambar, tabel, rumus, ataupun demonstrasi.

Kemampuan komunikasi adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan gagasan atau ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. Menurut (Hodiyanto, 2017) Kemampuan komunikasi matematis adalah kemampuan siswa dalam menyampaikan ide matematika baik secara lisan maupun tulisan. indikator kemampuan komunikasi menurut (Lestari & Yudhanegara, 2015) diantaranya :

1. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika
2. Menjelaskan ide, situasi, relasi matematika secara lisan atau tulisan dengan benda nyata, gambar, aljabar, dan grafik
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematis
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika
5. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis
6. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah
7. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Berdasarkan dari praktik pengalaman lapangan yang telah dilalui bahwa selama didalam proses pembelajaran siswa hanya diajarkan materi dan mengerjakan soal yang diberikan guru maupun buku tetapi kurang diberikan kesempatan untuk interaksi antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, maupun interaksi siswa dengan lingkungan belajar. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa rendah dan siswa kurang memiliki kebebasan untuk menumbuhkembangkan kompetensi yang dimilikinya selain itu siswa pun sulit untuk memahami soal yang berbentuk cerita. Gambar dibawah ini adalah salah satu latihan soal/ uji kompetensi yang ditemukan dibuku matematika siswa kelas X SMA (Agung Lukito, 2014).



Gambar 1
latihan soal/ uji kompetensi

Pada gambar 1 di atas dapat dilihat bahwa soal tersebut hanya sebagian kecil yang berkaitan dengan komunikasi matematis, berkaitan dengan materi atau topik lain dan disiplin ilmu lain kurang berkembang. Untuk mengatasi permasalahan di atas, perlu dilakukan pengembangan soal untuk kemampuan komunikasi matematis. Salah satu materi yang menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yaitu aturan sinus dan cosinus.

Berdasarkan uraian di atas penulis melakukan penelitian tentang Pengembangan Soal Essay untuk Kemampuan Komunikasi Matematis siswa kelas X SMA pada materi aturan Sinus dan Cosinus. Hasil soal essay yang telah dikembangkan diharapkan dapat digunakan guru sebagai soal latihan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan butir soal kemampuan komunikasi matematis siswa SMA kelas X yang valid dan praktis (terbaca).

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Penelitian kualitatif ini dilakukan dikelas X SMA pada bulan juli tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian ini 2 dosen pendidikan matematika dan 6 orang siswa.

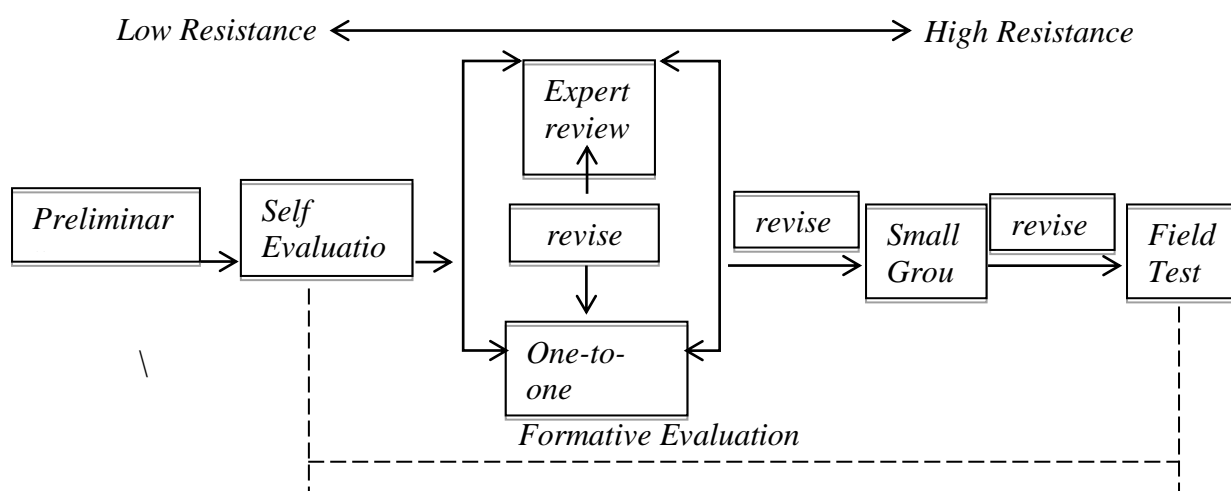
Istilah penelitian pengembangan merupakan padanan makna dari kata Research dan Development. Menurut (Sutarti & Irawan, 2017) penelitian pengembangan dalam pendidikan adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan atau pembelajaran.

Dalam bidang pendidikan, produk-produk yang dihasilkan melalui penelitian pengembangan diharapkan dapat meningkatkan produktivitas pendidikan, yaitu lulusan yang jumlahnya banyak, berkualitas, dan relevan dengan kebutuhan. Menurut (Klein & Richey, 2007) tujuan penelitian pengembangan adalah untuk memperkuat dasar-dasar empirik untuk mengkreasi produk, alat pembelajaran maupun non-pembelajaran, dan model-model baru yang lebih baik.

Suatu penelitian pada dasarnya tidak dapat berdiri sendiri tanpa adanya acuan yang mendasar atau penelitian yang sejenis. Maka Berikut ini hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini:

1. Hasil penelitian (Rizka dewa., 2017) menyatakan bahwa Pengembangan Instrument Tes Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Negeri 17 Makassar.
2. Hasil penelitian (Ery Rhomaya, 2019) menyatakan bahwa Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik untuk Melatih Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa pada Materi Trigonometri Kelas X SMA YPM 2 Sukodono.

Penelitian pengembangan ini mengikuti alur penelitian Tessmer (1993) (dimodifikasi Zulkardi 2006). Model pengembangan Tessmer terdiri dari tahap *preliminary*, *self evaluation*, dan *prototype*. *Prototype* meliputi *expert review*, *one-to-one* dan *small group*. Bentuk diagram alir dari penelitian ini ialah sebagai berikut:



Gambar 2. Alur Desain Tessmer 1993 (dimodifikasi Zulkardi 2006)

Setelah diperoleh keputusan bahwa soal-soal yang dikembangkan ini telah valid berdasarkan *experts review*, dan *one-to-one*. untuk memastikan bahwa soal-soal tersebut ‘terbaca’ oleh siswa, selanjutnya soal-soal ini diujicobakan pada tahap *small group* untuk memperoleh informasi tentang tingkat kesukaran (π) dan indeks daya beda masing-masing butir soal tetapi dengan waktu dan situasi pandemi saat ini siswa libur sekolah tahap ini tidak dilakukan.

Pada penelitian ini kriteria soal yang terstandar untuk kemampuan komunikasi matematis siswa ialah:

1. Soal harus valid secara kualitatif berdasarkan materi, konstruk dan bahasa.
2. Soal praktis ‘terbaca’ atau dapat dipahami oleh siswa

Sebuah soal dapat dikatakan sudah baik apabila sudah valid dan praktis (terbaca). Valid artinya tepat untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis, valid dapat diketahui melalui uji validitas. Sedangkan praktis (terbaca) artinya dapat dipahami serta digunakan pada semua siswa, praktis (terbaca) dapat diketahui melalui uji *one to one*.

1. Validitas

Validitas berkenaan dengan ketetapan alat penilaian terhadap konsep yang nilai sehingga betul-betul melihat apa yang seharusnya dinilai. Ada empat jenis validitas

yang sering digunakan, yakni validitas isi, validitas konstruk, validasi ramalan dan validasi kesamaan (Sudjana, 2013).

- a. Validitas isi sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Oleh karena materi yang diajarkan tertera dalam kurikulum maka validitas isi ini sering juga disebut validitas kurikulum.
 - b. Validitas konstruk (*construct validity*) adalah validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh item-item tes mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konseptual yang telah ditetapkan. Untuk menentukan validitas konstruk suatu instrument harus dilakukan proses penelaahan teoritis dari suatu konsep dari variabel yang hendak diukur mulai dari perumusan, penentuan dimensi, dan indikator, sampai kepada penjabaran dan penulisan butir soal. Pada penelitian ini, sesuai dengan kebutuhan maka peneliti menggunakan validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar serta indikator. Validitas konstruk disesuaikan dengan cara memperinci dan memasang setiap butir soal dengan kriteria soal *essay* kemampuan komunikasi matematis. Selain itu perlu juga diperhatikan penggunaan bahasa pada soal yang akan dikembangkan.
2. Praktisan (keterbacaan)

Praktisan soal artinya soal yang dibuat mudah dipakai pengguna, sesuai alur pikiran siswa, mudah dibaca, tidak menimbulkan penafsiran beragam, dan dapat diberikan serta digunakan oleh semua siswa (Emilya et al., 2010).

Hasil dan pembahasan

Ada empat tahap dalam penelitian ini, yaitu *Preliminary, self evaluation, expert reviews* dan *one-t-one, small group*. Tahap-tahapan yang dilalui dalam penelitian pengembangan soal ini sebagai berikut:

1. *Preliminary*

a. Persiapan

Pada tahap ini, dilakukan beberapa analisis yaitu sebagai berikut:

1) Analisis kurikulum

Kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Standar isi mata pelajaran pada kurikulum ini diturunkan pada kompetensi inti dan kompetensi dasar, yang lebih rincinya pada silabus pembelajaran matematika. Pada silabus matematika dijelaskan bahwa proses pembelajaran kurikulum 2013 diperoleh siswa dari mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, menalar atau mengasosiasi, dan mengomunikasikan, yang lebih dikenal sebagai pendekatan saintifik. Ruang lingkup materi pada kurikulum 2013 adalah pengukuran dan geometri, peluang dan statistika, trigonometri, aljabar dan kalkulus.

2) Analisis materi

Pada analisis materi ini dipilih kompetensi inti dan kompetensi dasar pada pokok bahasan aturan sinus dan cosinus yang merupakan materi dalam ruang lingkup trigonometri, yang salah satu materi yang ada pada Kurikulum 2013 untuk sekolah menengah atas. Selain itu, pokok bahasan ini bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan pokok bahasan juga telah disesuaikan dengan waktu penelitian dan waktu diberikannya materi oleh guru. Sehingga ketika penelitian dilaksanakan siswa telah terlebih dahulu mempelajari materi tersebut.

3) Analisis siswa

Pada analisis ini diketahui latar belakang pengetahuan bahwa siswa sudah mempelajari materi aturan sinus dan cosinus disekolah dengan guru. Sehingga banyak konsep-konsep yang telah diketahui siswa, rata-rata siswa kelas X SMA berumur 15-16 tahun. Dimana siswa tersebut memiliki kemampuan heterogen, yang dilihat berdasarkan proses pembelajaran matematika dikelas, sehingga siswa dikelompokkan menjadi siswa berkemampuan tinggi, siswa berkemampuan sedang, dan siswa berkemampuan rendah.

b. Desain

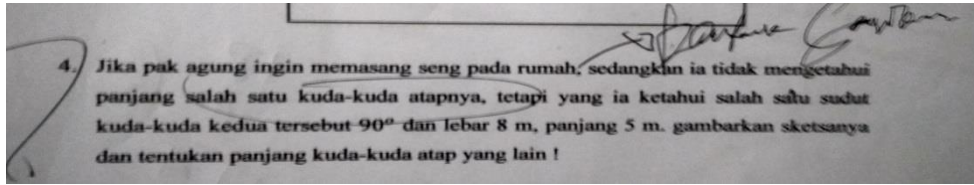
Hasil dari analisis kurikulum, analisis materi, analisis siswa dijadikan acuan untuk mendesain soal kemampuan komunikasi matematis. Langkah awal yang dilakukan pada tahap pendesaian adalah penyusunan kisi-kisi soal dengan analisis silabus dan materi yang dipelajari dikelas X semester 2. Materi yang diteliti yaitu aturan sinus dan cosinus. Peneliti mengambil sub pokok dalam materi, yaitu menggunakan konsep aturan sinus dalam menyelesaikan masalah dan menggunakan konsep aturan cosinus dalam menyelesaikan masalah. Kompetensi dasar (KD) yang harus dicapai menggunakan konsep aturan sinus dan cosinus dalam menyelesaikan masalah berdasarkan mengidentifikasi permasalahan dalam perhitungan atau menentukan nilai sisi dan sudut pada segitiga. Soal yang didesain disesuaikan dengan indikator kemampuan komunikasi matematis. Hasil dari desain produk ini disebut *prototype*.

2. *Self Evaluation*

Pada tahap ini, *prototype* yang telah didesain berdasarkan materi dan indikator yang berjumlah 15 soal dinilai dan diperbaiki sendiri secara materi, konstruksi, dan bahasa. Hal ini dilakukan sebelum proses *expert review* yang akan divalidasi oleh pakar. Hasil dari tahap ini disebut *prototype 1*.

3. *Experts Review*

Pada tahap ini, hasil soal yang telah didesain untuk kemampuan komunikasi matematis divalidasi oleh dua validator, yaitu dua dosen Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Bengkulu. Adapun validator dalam penelitian ini adalah sebagai Berikut:



Gambar 3

Salah satu hasil expert review

Pada soal tersebut komentar dan saran dari validator 2 yaitu ditambahkan kata berbentuk segitiga pada soal.

4. *One-to-one*

Setelah soal selesai divalid oleh pakar dengan menghasilkan 15 soal yang valid, selanjutnya diujicobakan kepada 6 siswa SMA kelas X. tahap *One-to-One* ini peneliti dan siswa saling berhadapan satu lawan satu. Pada uji satu lawan satu siswa diminta untuk membaca, memahami maksud dan tujuan serta komentar terhadap soal yang diberikan. Adapun komentar dan saran siswa terhadap soal yang diujicobakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Komentar dan saran siswa pada tahap one-to-one terhadap soal

No	Komentar siswa terhadap soal		
	S1	S2	S3
1	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
2	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
3	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
4	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami
5	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat
6	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami
7	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami
8	Soal dipahami tetapi susah menghitungnya	Soal dipahami tetapi susah menghitungnya dan harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat
9	Soal dapat dipahami tetapi susah menghitungnya	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat
10	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat
11	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami

12	Soal jelas dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami
13	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
14	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami
15	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami
Ket:	S1: Siswa 1	S2: siswa 2	S3: siswa 3

Tabel 2 Komentar dan saran siswa pada tahap one-to-one terhadap soal

No	Komentar siswa terhadap soal		
	S4	S5	S6
1	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami
2	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami
3	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami
4	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat
5	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami tetapi harus dibaca cermat	Soal dapat dipahami
6	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
7	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
8	Soal dipahami tetapi susah menghitungnya dan harus dibaca cermat	Soal dipahami tetapi susah menghitungnya dan harus dibaca cermat	Soal dipahami tetapi bingung dan susah menghitungnya
9	Soal dipahami tetapi susah menghitungnya dan harus dibaca cermat	Soal dipahami tetapi susah menghitungnya dan harus dibaca cermat	Soal dipahami tetapi bingung dan susah menghitungnya
10	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami
11	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
12	Soal dapat di pahami tetapi sedikit susah menghitungnya	Soal dapat dipahami tetapi susah menghitungnya	Soal dapat dipahami tetapi susah menghitungnya
13	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal jelas dan dapat dipahami
14	Soal jelas dan dapat dipahami	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami
15	Soal jelas dan dapat	Soal dapat dipahami	Soal dapat dipahami

dipahami

Ket: S4: Siswa 4

S5: siswa 5

S6: siswa 6

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 terlihat secara garis besar siswa paham soal-soal untuk kemampuan komunikasi matematis dan soal-soal tersebut dapat digunakan, walaupun ada beberapa soal yang sulit bagi mereka. Siswa memahami maksud dan tujuan dari soal yang diberikan. Soal-soal dinyatakan sudah praktis yaitu terbaca dan dimengerti oleh siswa.

Tabel 3 Prototype II hasil expert review dan one-to-one

No	Soal
1	Diketahui ΔABC dengan $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 90^\circ$, dan panjang sisi $b = 5$ cm a. Gambarlah sketsa ΔABC dan tentukan besar $\angle C$! b. Hitunglah panjang sisi dan sisi c !
2	Diketahui ΔABC dengan panjang sisi $AC = 8$ cm. jika besar $\angle ABC = 90^\circ$ dan besar $\angle BAC = 45^\circ$. Hitunglah panjang sisi BC !
3	Diketahui ΔABC dengan panjang sisi $BC = 4$ cm, panjang sisi $AC = 6$ cm dan sudut $C = 60^\circ$. Tentukan panjang sisi AB ?
4	Jika Pak Agung ingin memasang genteng pada rumahnya yang berbentuk segitiga, salah satu sudut rangkanya 90° dibentuk oleh sisi yang masing-masing panjangnya 8 m dan 5 m. gambarkan sketsanya dan tentukan panjang sisi pada rangka atap yang lainnya !
5	Deby dan Deni sedang bermain futsal. Deby melakukan tendangan sudut dan memberikan umpan kepada Deni. Deby menendang bola dengan sudut 45° terhadap gawang sejauh 15 m dan Deni menendang bola ke tengah terhadap gawang sejauh 25 m, maka Hitunglah jarak Deni menendang bola!
6	Di sebuah taman ada beberapa luas bagian taman. Ada bagian taman bermain anak, taman bermain skatboard, dan tempat pedagang. Masing-masing berada dititik A, B, dan C yang membentuk sebuah segitiga, Untuk menghubungkan ketiga bagian tersebut akan dibuat jalan. Jika $\angle A = 43^\circ$ dan $\angle B = 107^\circ$, maka $\angle C$ adalah
7	Diketahui suatu taman ditengah kota berbentuk segitiga ABC. Jika $\angle A$ sebesar 60° dan $\angle B$ sebesar 90° . jika memiliki panjang sisi $a = 12$ m, $b = 8$ m, maka besar $\angle C$ dan panjang sisi lainnya adalah
8	Pada hari peringatan kemerdekaan NKRI, TNI AU melakukan pertunjukan pesawat tempur. Dalam pertunjukan tersebut biasanya membentuk lintasan yang berbentuk asap. Jika sebuah pesawat tempur terbang dari landasan dengan sudut 50° ke timur sejauh 400 mil, kemudian berputar dengan arah 120° ke barat sejauh 350 mil dan akhirnya kembali ke landasan. a. Gambarlah lintasan yang dilewati pesawat udara tersebut ! b. Hitunglah panjang lintasan pada arah penerbangan terakhir !
9	Sebuah kapal berlayar dari pelabuhan A ke pelabuhan B sejauh 60 mil dengan sudut 40° dari A, kemudian berputar haluan dilanjutkan ke pelabuhan

-
- C sejauh 90 mil dengan sudut 160° dari B. hitunglah berapa jarak dari pelabuhan A ke pelabuhan C !
-
- 10 . Diketahui anak pramuka yang berkemah disuatu perkemahan. anak perkemahan tersebut membentuk Tenda yang berbentuk segitiga XYZ. Jika sudut Y sebesar 90° , sudut Z sebesar 30° dan memiliki panjang sisi x adalah 5 m dan sisi y adalah 10 m. maka tentukan panjang sisi z!
-
- 11 . Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan setiap titik sudutnya diberi tonggak pembatas A, B dan C. jika jarak tonggak A dan B adalah 300 m, sudut $ABC = 45^\circ$, dan sudut $ACB = 60^\circ$, hitunglah jarak antara tonggak A dan C !
-
- 12 . Pada saat mensurvei sebidang rawa-rawa, seorang pensurvei tersebut berjalan sejauh 425 m dari titik A ke titik B, kemudian berputar 65° dan berjalan sejauh 300 m ke titik C seperti gambar di bawah. Hitunglah panjang AC!
-
- 13 . Sebidang tanah berbentuk segitiga dengan setiap titik sudutnya diberi tonggak pembatas A, B dan C. jika jarak tonggak A dan B adalah 300 m, sudut $ABC = 45^\circ$, dan sudut $ACB = 60^\circ$, hitunglah jarak antara tonggak
. A dan C !
-
- 14 . Pak Iksan ingin membeli kerangka bingkai foto yang berbentuk segitiga KLM dengan sisi $k = 4$ cm, $l = 4$ cm dan $\angle K = 30^\circ$. tentukanlah besar $\angle L$!
-
- 15 . Disebuah museum terdapat minatur piramida yang berbentuk segitiga. Dari data museum diketahui segitiga ABC dengan panjang $AB = 6$ cm, $AC = 10$ cm dan $\angle A = 120^\circ$. Hitunglah panjang BC!
-

5. *Small Group*

Pada tahap ini dilakukan kepada 30 siswa kelas X SMA dan 3 siswa yang mewakili kemampuan tinggi, sedang dan rendah Tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama karena keterbatasan dan situasi pandemi saat ini sehingga tidak bisa mengumpulkan siswa maka tahap ini tidak dilakukan.

Kesimpulan

Menghasilkan soal matematika untuk kemampuan komunikasi matematis untuk siswa kelas X SMA yang valid dan praktis (terbaca) sebanyak 15 soal. Valid tergambar dari hasil penilaian validator berdasarkan materi, konstruk dan bahasa. Pengembangan soal untuk kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA ini hanya terbatas pada materi aturan sinus dan cosinus, oleh sebab itu diharapkan ada tindak lanjut pengembangan soal untuk kemampuan komunikasi matematis pada materi-materi lainnya, Soal-soal kemampuan komunikasi matematis dapat digunakan untuk melatih komunikasi matematis siswa kelas X SMA secara lisan maupun tertulis dan untuk melanjutkan penelitian pengembangan soal untuk kemampuan komunikasi matematis siswa kelas X SMA ke tahap selanjutnya yaitu tahap *small group* dan *field test*.

BIBLIOGRAFI

- Abdul Qohar. (2011). Komunikasi Matematis Siswa melalui Blended Learning Berbasis Pemecahan Masalah. *PRISMA Prosiding Seminar Nasional Matematika*. 1(1). 191-202.
- Agung Lukito, S. (2014). *Buku Matematika Siswa Kelas X Semester Dua*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbud.
- Emilya, D., Darmawijoyo, D., & Puri, R. I. I. (2010). Pengembangan Soal-soal Open-ended Materi Lingkaran Untuk Meningkatkan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri 10 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2).
- Ery Rhomaya. (2019). Menyatakan bahwa Pengembangan Perangkat pembelajaran Matematika Realistik untuk melatih Kemampuan Komunikasi Matematika siswa pada materi Trigonometri kelas X SMA YPM 2 Sukodono Diakses dar. <Http://Journal.Ipts.Ac.Id/Index.Php/ED/Article/View/935>.
- Hamzah, A. (2014). Evaluasi Pembelajaran Matematika. Jakarta: *PT Raja Grafindo Persada*.
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *AdMathEdu*, 7(1), 9–18.
- Klein, J., & Richey, R. (2007). Design and development research. *Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates*.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). Penelitian pendidikan matematika. *Bandung: PT Refika Aditama*.
- Prayinto S, Suwarsono, Siswono, T. Y. (2013). Identifikasi Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika berjenjang pada tiap-tiap jenjangnya. *Universitas Negeri Surabaya*.
- Rizka dewa. (2017). Menyatakan bahwa Pengembangan Instrument Tes untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematis siswa SMP Negeri 17 Makassar. *Diakses Dari: Http://Repository.Uin-Alauddin.Ac.Id/7831/*.
- Sudjana, N. (2013). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sutarti, T., & Irawan, E. (2017). *Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*. Deepublish.