

## Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Segi Empat

Memem Permata Azmi<sup>1</sup>, Azwir Salam<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia.

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Agama Islam, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia.

e-mail: memem.permata.azmi@uin-suska.ac.id

**ABSTRAK.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan cara mengembangkan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada materi segi empat tingkat Sekolah Menengah Pertama. Langkah awal menyusun kisi-kisi soal tes berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis dan indikator materi segi empat. Selanjutnya merancang dan membuat soal berdasarkan kisi kisi yang telah disusun. Soal tersebut diujicobakan sekelompok siswa yang telah mempelajari materi segi empat. Kemudian hasil dari ujicoba dianalisis meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran soal. Teknik analisis instrumen tersebut menggunakan rumus korelasi *product moment* untuk uji validitas, uji reliabilitas menggunakan rumus *alpha cronbach*, rumus uji daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa tes kemampuan komunikasi matematis yang telah dikembangkan dinyatakan valid, reliabel, memiliki daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran soal yang sedang.

**Kata kunci:** Pengembangan, Tes, Komunikasi Matematis, Segi empat.

### PENDAHULUAN

Penilaian merupakan bagian penting dalam proses kegiatan pembelajaran di sekolah. Tujuan dilakukan penilaian adalah untuk mengetahui apakah kegiatan pembelajaran berhasil dengan efektif. Selain itu penilaian juga membantu guru untuk mengetahui tingkat perkembangan kemampuan siswanya pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Sebagai seorang guru dan mahasiswa keguruan harus paham prosedur dalam melakukan penilaian. Kegiatan penilaian berawal dari pengumpulan data mengenai pencapaian belajar siswa, penyusunan dan pengembangan instrumen penilaian, serta pengolahan hasil penilaian. Penilaian akan tepat sasaran jika menggunakan instrumen yang berkualitas ditinjau dari aspek validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan ragam kesukaran soal. Jika proses tersebut telah dilakukan dan hasilnya baik maka instrumen penilaian dapat dipercaya dan tepat sasaran untuk mengukur kemampuan matematika siswa. Salah satu penilaian matematika sekolah pada aspek kognitif yang masih perlu dikaji dan dikembangkan adalah kemampuan komunikasi matematis.

Penilaian kemampuan komunikasi matematis sangat menarik untuk dikaji secara mendalam karena menjadi kemampuan prasyarat siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas) (2006) menyatakan bahwa salah satu tujuan dari pembelajaran matematika adalah siswa dapat mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas masalah. Sejalan dengan *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* (2000) terlebih dahulu telah membuat standar matematika sekolah yaitu agar siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis. Artinya kemampuan komunikasi matematis sangat diperlukan siswa.

Menurut Turmudi (2008) komunikasi adalah bagian yang esensial dalam matematika dan pendidikan matematika karena aktivitas berkomunikasi merupakan cara untuk saling bertukar gagasan dan mengklarifikasi pemahaman. Proses komunikasi membantu membangun makna dan kelengkapan gagasan dan membuat hal ini menjadi milik publik. Ketika siswa diminta

berargumentasi untuk mengkomunikasikan hasil pemikirannya kepada orang lain secara lisan atau tertulis, mereka belajar untuk menjelaskan atau meyakinkan orang lain, mendengarkan gagasan atau penjelasan orang lain, dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan pengalaman mereka. Dengan kata lain refleksi dan komunikasi merupakan proses yang saling berkaitan dalam belajar matematika. Pendapat lain, Kuswandi & Astuti (2019) menyatakan bahwa komunikasi dapat diartikan sebagai proses untuk mencapai tujuan komunikasi itu sendiri yaitu untuk menyampaikan pesan dari satu orang ke orang lain baik secara langsung (lisan) maupun tidak langsung. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan kelanggengan untuk ide-ide. Lebih lanjut Turmudi (2009) menyatakan siswa memiliki keuntungan ganda berkomunikasi pada pelajaran matematika karena mereka berkomunikasi untuk belajar matematika dan mereka belajar berkomunikasi secara matematika. Pendapat lain Walle (2006) mengemukakan standar kemampuan komunikasi menitikberatkan pada pentingnya dapat berbicara, menulis, menggambar, dan menjelaskan konsep-konsep matematika. Belajar berkomunikasi dalam matematika membantu perkembangan interaksi dan pengungkapan ide-ide dalam kelas karena siswa belajar dalam suasana yang aktif .

Berkomunikasi matematis secara umum dapat diartikan sebagai berkomunikasi untuk belajar matematika yaitu dalam pembelajaran siswa melakukan kegiatan berbicara, menulis, mendengarkan, dan berdiskusi berdasarkan pola komunikasi dua arah dan tiga arah. Selanjutnya belajar berkomunikasi secara matematika yaitu siswa menggunakan objek-objek matematika yaitu angka, gambar atau gambar geometri, simbol-simbol, grafik dan lain sebagainya dalam menyusun ide-ide dan menyelesaikan masalah matematika.

Ernest (dalam Dahlan, 2011) membedakan komunikasi matematis menjadi dua jenis yakni komunikasi matematis verbal dan non verbal. Lebih rinci Mahmudi (2009) juga membagi komunikasi matematis yaitu komunikasi tertulis dan lisan. Komunikasi matematis tertulis dapat berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berpikir siswa. Komunikasi tertulis juga dapat berupa uraian pemecahan masalah atau pembuktian matematika yang menggambarkan kemampuan siswa dalam mengorganisasi berbagai konsep untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan komunikasi matematis lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal suatu gagasan matematika. Komunikasi lisan dapat terjadi melalui interaksi antar siswa misalnya dalam pembelajaran dengan diskusi kelompok. Siswa perlu dibiasakan mengkomunikasikan secara lisan maupun tulisan idenya kepada orang lain sesuai dengan penafsirannya. Melalui kegiatan tersebut siswa mendapatkan pengertian yang lebih bermakna baginya tentang apa yang sedang ia lakukan.

Mengenai kemampuan komunikasi matematis, selain diamanatkan dalam kurikulum matematika sekolah, pengembangan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran berhubungan dengan hakekat matematika yang dikemukakan Sumarmo (2013) bahwa matematika merupakan bahasa simbol yang efisien, padat makna, memiliki sifat keteraturan yang indah dan kemampuan analisis kuantitatif. Matematika juga bersifat universal dan dapat dipahami oleh setiap orang dan membantu menghasilkan model matematika yang diperlukan dalam memecahkan masalah berbagai cabang ilmu pengetahuan dan masalah kehidupan sehari-hari.

Memiliki kemampuan komunikasi matematis bagi siswa sangat penting, hal tersebut dikemukakan Asikin (2002) bahwa kemampuan komunikasi matematis membantu siswa dalam menajamkan cara berpikir, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa mengorganisasikan pengetahuan matematis mereka, membantu siswa membangun pengetahuan matematis, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematika. Sebelumnya, Collins (dalam Asikin, 2002) menyatakan salah satu tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika adalah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengembangkan dan mengintegrasikan keterampilan komunikasi melalui lisan dan tulisan, pemodelan, *speaking*, *writing*, *talking*, *drawing* serta merepresentasi apa yang telah dipelajari.

Mengenai indikator atau standar komunikasi, NCTM (2000) menyatakan standar komunikasi dalam program pengajaran matematika sekolah dari Pra-TK sampai kelas 12 harus memungkinkan semua siswa untuk: (1) mengatur dan menggabungkan pemikiran matematis mereka melalui komunikasi, (2) mengkomunikasikan pemikiran matematika mereka secara koheren dan jelas kepada teman, guru, dan orang lain, (3) menganalisa dan menilai pemikiran dan strategi matematis orang lain, dan (4) menggunakan bahasa matematika untuk menyatakan ide dengan tepat.

Eliot & Kenney (dalam Sumarmo, 2013) serta Sumarmo (2014) memberikan indikator yang mencakup kemampuan komunikasi matematis, yaitu: (1) menyatakan situasi atau masalah matematis ke dalam bentuk gambar, diagram, bahasa atau simbol matematis, atau model matematika, (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik dengan gambar, grafik, atau aljabar menggunakan bahasa sendiri, (3) membuat cerita matematis berdasarkan gambar, diagram, atau model matematis yang diberikan, (4) menyusun pertanyaan tentang konten matematika yang diberikan, (5) mendengarkan, berdiskusi dan menulis matematika, (6) membaca presentasi matematika. Butir (1), (2), (3), dan (4) merupakan indikator untuk kemampuan komunikasi matematis secara tertulis, sedangkan keseluruhan butir merupakan latihan melakukan komunikasi matematis selama pembelajaran.

Pandangan lain dari Widjayanti & Wahyudin (2010) menyatakan indikator dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu: (1) menulis pernyataan matematis, (2) menulis alasan atau penjelasan dari setiap argumen matematis yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematis, (3) menggunakan istilah, tabel, diagram, notasi, dan rumus matematis dengan tepat, (4) memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis orang lain.

Mengenai indikator kemampuan komunikasi pada penelitian ini dirujuk dari beberapa indikator kemampuan komunikasi yang dikemukakan para ahli di atas, indikatornya yaitu: (1) menyatakan situasi atau masalah matematis ke dalam bentuk gambar, diagram, bahasa atau simbol matematis, atau model matematika, (2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis dengan gambar, grafik, atau aljabar menggunakan bahasa sendiri, (3) membuat cerita matematis berdasarkan gambar, diagram, atau model matematis yang diberikan dan menyusun pertanyaan yang relevan, dan (4) memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis orang lain.

Menurut Sumarmo (2013) kemampuan komunikasi matematis dapat digolongkan pada berpikir matematis tingkat rendah atau tinggi bergantung pada kompleks atau tidak kompleksnya situasi yang terlibat. Artinya kekompleksitasan suatu masalah komunikasi tergantung pada materi pelajaran, tingkat kesukaran soal yang tinggi, memuat berbagai macam konsep, dan disesuaikan berdasarkan tingkat perkembangan kognitif siswa. Bisa saja soal kemampuan komunikasi matematis sangat kompleks untuk siswa SMP sehingga dapat digolongkan pada berpikir matematis tingkat tinggi, akan tetapi bisa saja masalah tersebut tidak kompleks untuk tingkat SMA sehingga tergolong berpikir matematis tingkat rendah. Sejalan dengan tingkat perkembangan siswa ke kelas atas, sebaik siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis mereka kearah yang lebih kompleks dan abstrak.

Beberapa artikel jurnal terkait dengan kemampuan komunikasi matematis masih fokus mengkaji mengenai efektifitas strategi dan media pembelajaran terhadap kemampuan komunikasi diantaranya penelitian Abdi & Hasanuddin (2018), Firmansyah dkk. (2018), Rahmayanti dkk. (2018), Syasri dkk (2018), dan Sina dkk. (2019). Penelitian tersebut tidak memerincikan bagaimana cara memperoleh instrumen kemampuan komunikasi yang berkualitas. Oleh karena itu peneliti akan fokus mengkaji dari sisi pengembangan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang berkualitas.

Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis pada penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematika tertulis. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa komunikasi tertulis sangat efektif dan efisien dilakukan dalam proses penilaian dan dapat disajikan dalam bentuk tes uraian tertulis. Berbeda halnya dengan komunikasi lisan dinilai kurang efektif dan efisien dilakukan karena harus mewawancarai siswa satu persatu.

Tes kemampuan komunikasi matematis merupakan instrumen dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis. Instrumen yang baik adalah instrumen yang sebenarnya dapat mengukur apa yang diukur. Contohnya dalam pembelajaran matematika untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan tes kemampuan komunikasi matematis yang valid dan reliabel. Jika tidak menggunakan instrumen yang valid dan reliabel dikhawatirkan hasil dari tes tersebut akan bias. Ketidaktepatan terjadi apabila instrumen penilaian yang dirancang tanpa melalui proses validasi. fatal akibatnya jika dalam penilaian menggunakan instrumen yang tidak valid dan tidak reliabel. Jika instrumen penilaian tidak valid dan tidak reliabel maka diragukan kebenaran dari hasil tes tersebut.

Instrumen penilaian terbagi menjadi instrumen baku atau terstandarisasi dan instrumen yang disusun sendiri. Dalam situasi tertentu proses penilaian dapat menggunakan instrumen yang telah tersedia karena dianggap telah baku. Tetapi, jika instrumen yang baku belum tersedia untuk penilaian, maka harus dirancang sendiri dan diuji sampai mendapatkan instrumen yang tepat. keunggulan dari instrumen yang disusun sendiri adalah dengan mempertimbangkan kondisi perkembangan kognitif siswa, fasilitas sekolah, dan pembelajaran yang biasa diterapkan.

Soal kemampuan komunikasi matematis merupakan soal yang jarang dan baru bermunculan di buku pelajaran. Selain itu, soal komunikasi bukanlah soal yang biasa disusun oleh guru. Oleh karena itu perlu dikembangkan soal komunikasi matematis yang valid dan reliabel sehingga menjadi instrumen baku yang siap digunakan oleh guru dan siswa, minimal dapat dijadikan pedoman untuk guru dalam membuat soal kemampuan komunikasi matematis. Adapun rumusan masalah penelitian ini yaitu: Bagaimana validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan?

## METODE

Adapun prosedur dalam penelitian ini diawali menyusun kisi-kisi soal tes berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang terdiri dari 4 indikator dan indikator materi segi empat. Selanjutnya merancang dan membuat soal berdasarkan kisi kisi yang telah disusun. Kemudian soal tes tersebut diujicobakan sekelompok siswa yang telah mempelajari materi segi empat. Hasil dari tes ujicoba kemudian dianalisis meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran soal. Teknik analisis instrumen tersebut menggunakan rumus korelasi *product moment* untuk uji validitas, rumus *alpha cronbach* untuk uji reliabilitas, rumus uji daya pembeda dan tingkat kesukaran soal.

### Metode Uji Validitas

Analisis validitas butir soal dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor tiap butir soal dengan skor totalnya. Untuk menentukan koefisien korelasi tersebut digunakan rumus korelasi Product Moment Pearson yang dinyatakan Sugiyono (2012) sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Keterangan:

- r = Koefisien validitas/korelasi
- n = Jumlah Sampel
- x = Skor item
- y = Skor total

Distribusi tabel t untuk  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan (dk) = n-2, maka kriteria keputusan:

Jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  berarti butir soal valid

Jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  berarti butir soal tidak valid

Jika instrumen itu valid, maka dapat dilihat kriteria penafsiran mengenai koefisien korelasi (r) tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Interpretasi Koefisien Korelasi (r)**

Besarnya r	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Cukup Tinggi
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat rendah

### Metode Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas tes uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach* yang dikemukakan oleh Riduwan (2012) dengan rumus:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i}{S_t} \right)$$

Keterangan:

Variansi skor tiap soal =  $S_i = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$

Variansi total =  $S_t = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$

$r_{11}$  = Indeks reliabilitas tes secara keseluruhan

$k$  = Jumlah soal

Menginterpretasikan derajat reliabilitas yaitu menggunakan kriteria Guilford (Suherman, 2003). Dalam hal ini  $r_{11}$  diartikan sebagai koefisien reliabilitas. Kriteria derajat reliabilitas dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Klasifikasi Derajat Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah

### Metode Uji Daya Pembeda

Analisis daya pembeda Menurut Sudijono (2012) adalah angka yang menunjukkan perbedaan kelompok tinggi dengan kelompok rendah, sebagian besar testee berkemampuan tinggi dalam menjawab butir soal lebih banyak benar dan testee kelompok rendah sebagian besar menjawab butir soal banyak salah. Dengan kata lain, sebuah soal memiliki daya pembeda yang baik jika siswa pandai dapat mengerjakan soal dengan baik dan siswa lemah tidak dapat mengerjakan soal. Langkah-langkah yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal adalah sebagai berikut: (1) Urutkan skor tes siswa dari yang tertinggi hingga terendah. (2) Untuk

menentukan daya pembeda, jika diketahui sampel berukuran besar (lebih dari 30) maka ambil sebanyak 27% siswa dengan skor tertinggi untuk dijadikan kelompok atas dan 27% siswa dengan skor terendah untuk dijadikan kelompok bawah. (3) Menentukan daya pembeda butir tes menggunakan rumus menurut Zulaiha (2008):

$$DP = \frac{\text{Mean A} - \text{Mean B}}{\text{Skor maksimal ideal}}$$

Keterangan:

- DP = Daya pembeda
- Mean A = Rata-rata skor siswa kelompok atas
- Mean B = Rata-rata skor siswa kelompok bawah
- Skor maksimum = Skor maksimal ideal pada butir soal yang diolah

Perhitungan hasil daya pembeda kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi menurut Suherman (2003) yang disajikan pada tabel 3.

**Tabel 3. Interpretasi Daya Pembeda**

Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \leq 0$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

### Metode Uji Tingkat Kesukaran Soal

Menurut Sudijono (2012) tingkat kesukaran soal adalah besaran yang digunakan untuk menyatakan apakah suatu soal termasuk kedalam kategori mudah, sedang atau sukar. Butir-butir soal dapat dinyatakan sebagai butir soal yang baik, apabila butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah dengan kata lain derajat kesukaran soal adalah sedang atau cukup. Tingkat kesukaran pada instrumen perlu diketahui untuk mendapatkan informasi mengenai kemajuan siswa. Menentukan indeks kesukaran (IK) butir tes menggunakan rumus menurut Zulaiha (2008):

$$IK = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor maksimal ideal}}$$

Keterangan:

- IK = Indeks kesukaran
- Mean = Rata-rata skor siswa pada butir soal yang diolah
- Skor maksimum = Skor maksimal ideal pada butir soal yang diolah

Perhitungan hasil indeks kesukaran soal kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi pada tabel 4.

**Tabel 4. Interpretasi Tingkat Kesukaran Soal**

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq IK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq IK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq IK \leq 1,00$	Mudah

**HASIL**

**Merancang Tes Kemampuan Komunikasi Matematis**

Menyusun kisi kisi tes yang terdiri dari indikator kemampuan komunikasi matematis dan indikator pembelajaran matematika pada materi segi empat yang disajikan pada tabel 5:

**Tabel 5. Kisi-Kisi Tes kemampuan Komunikasi Matematis**

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Pada Materi Pembelajaran	Nomor Soal
Menyatakan situasi atau masalah matematis ke dalam bentuk gambar, diagram, bahasa atau simbol matematis, atau model matematika	Menyatakan situasi atau masalah segi empat ke dalam bentuk gambar persegi panjang dan simbol matematis.	1 a
Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis dengan gambar, grafik, atau aljabar menggunakan bahasa sendiri.	Menjelaskan ide matematika ke dalam langkah-langkah menentukan luas jalan yang mengelilingi persegi panjang.	1 b
Membuat cerita matematis berdasarkan gambar, diagram, atau model matematis yang diberikan dan menyusun pertanyaan yang relevan.	Membuat soal cerita matematika berdasarkan gambar gabungan persegi dan persegi panjang serta menyusun pertanyaan yang relevan dari cerita yang dibuat.	2
Memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis.	Memeriksa jawaban dua orang siswa dalam mencari keterkaitan antara jenis-jenis segi empat	3

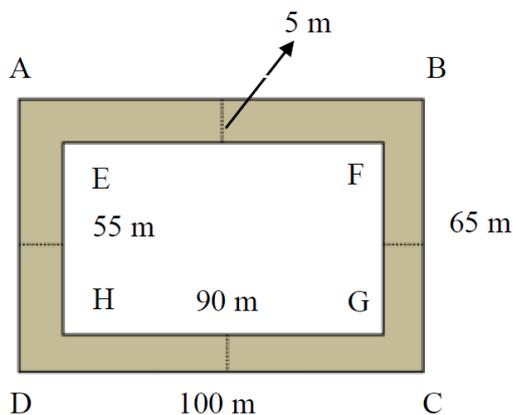
Untuk mengetahui proses kemampuan komunikasi matematis siswa sebaiknya soal yang digunakan berbentuk uraian. Berikut adalah soal kemampuan komunikasi matematis yang telah dirancang:

**Soal nomor 1:** bagian a dan b dengan indikator (a) menyatakan situasi atau masalah matematis ke dalam bentuk gambar, diagram, bahasa atau simbol matematis, atau model matematika. Indikator (b) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis dengan gambar, grafik, atau aljabar menggunakan bahasa sendiri.

Sebuah lapangan berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 100 m dan lebar 65 m. Di dalam lapangan, tepatnya dibagian tepi akan dibuat jalan dengan lebar 5 m mengelilingi lapangan. (a) Gambarkan sketsa jalan yang berada di dalam lapangan serta tuliskan simbol pada setiap titik sudutnya dan tuliskan juga ukuran pada setiap sisi gambar tersebut. (b) Hitunglah luas jalan yang berada dalam lapangan tersebut!

**Penyelesaian:**

Bagian (a) yaitu sketsa jalan yang berada dalam lapangan:



$$HG = EF = 100 \text{ m} - (5 \text{ m} + 5 \text{ m}) = 90 \text{ m}$$

$$EH = FG = 65 \text{ m} - (5 \text{ m} + 5 \text{ m}) = 55 \text{ m}$$

Bagian (b) luas jalan:

Luas Jalan = Luas persegi panjang ABCD – Luas persegi panjang EFGH

Luas persegi panjang ABCD = DC x BC = 100 m x 65 m = 6500 m<sup>2</sup>

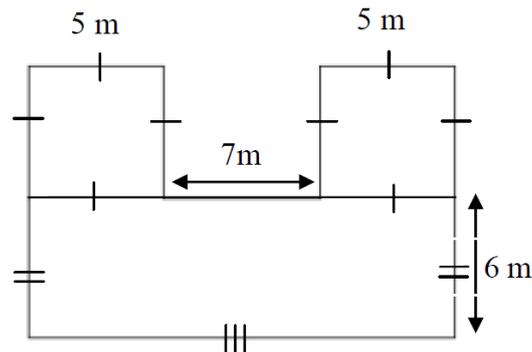
Luas persegi panjang EFGH = EF x EH = 90 m x 55 m = 4950 m<sup>2</sup>

Luas jalan = 6500 m<sup>2</sup> - 4940 m<sup>2</sup> = 1550 m<sup>2</sup>

Jadi luas jalan yang berada dalam lapangan adalah 1550 m<sup>2</sup>

**Soal nomor 2:** indikator membuat cerita matematis berdasarkan gambar, diagram, atau model matematis yang diberikan dan menyusun pertanyaan yang relevan.

Perhatikan gambar gabungan dua buah persegi dan persegi panjang berikut



Pertanyaannya: (a) buatlah soal cerita matematika yang berkaitan dengan gambar tersebut, dan (b) buatlah 2 pertanyaan yang berkaitan dengan soal cerita yang kamu buat.

**Penyelesaian:**

Bagian (a): Indah memiliki kebun bunga yang ditanami berbagai jenis bunga di dalamnya. Kebun tersebut dibagi menjadi 3 petak. Petak I dan II berbentuk persegi yang ditanami bunga mawar dengan ukuran sisi 5 m. Petak III berbentuk persegi panjang yang ditanami bunga anggrek dengan ukuran panjang 17 m dan lebar 6 m.

Bagian (b): menyusun dua pertanyaan yaitu berapakah keliling kebun bunga Indah? dan berapakah luas dari masing-masing petak kebun bunga Indah?

**Soal nomor 3:** indikator memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis

Dua orang siswa diminta oleh guru untuk mencari keterkaitan antara jenis-jenis segi empat yang telah mereka pelajari. Dua orang siswa tersebut memberi jawaban sebagai berikut:

Siswa A : Setiap persegi panjang adalah jajar genjang

Siswa B : Setiap layang-layang adalah belah ketupat.

Pertanyaannya: (a) jawaban siapakah yang benar? Berikan alasannya secara tertulis, dan (b) jawaban siapakah yang salah? Berikan alasannya secara tertulis.

**Penyelesaian:**

Bagian (a): siswa yang menjawab benar adalah Siswa A, karena persegi panjang adalah jajar genjang yang keempat sudutnya siku-siku. Jadi setiap persegi panjang dapat dikatakan jajar genjang, tetapi setiap jajar genjang belum tentu dikatakan persegi panjang.

Bagian (b): Siswa yang menjawab salah adalah Siswa B, karena ada layang-layang yang keempat sisinya tidak sama panjang. Jadi setiap belah ketupat dapat dikatakan layang-layang, tetapi setiap layang-layang belum tentu dikatakan belah ketupat.

Berikut pedoman penskoran tes kemampuan komunikasi matematis siswa berbentuk uraian pada tabel 6.

**Tabel 6 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan komunikasi Matematis**

<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis</b>	<b>Respon Siswa terhadap Soal</b>	<b>Skor</b>
Menyatakan situasi atau masalah matematik ke dalam bentuk gambar, diagram, bahasa atau simbol matematik, atau model matematika	Tidak ada jawaban	0
	Gambar, diagram, bahasa atau simbol matematik, atau model matematika yang dibuat tidak tepat	1
	Gambar, diagram, bahasa atau simbol matematik, atau model matematika yang dibuat sudah tepat tetapi tidak lengkap	2
	Gambar, diagram, bahasa atau simbol matematik, atau model matematika yang dibuat sudah tepat dan lengkap	3
Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematik dengan gambar, grafik, atau aljabar menggunakan bahasa sendiri.	Tidak ada jawaban	0
	Ide, situasi, dan relasi matematik dengan gambar, grafik, atau aljabar yang dijelaskan tidak tepat	1
	Ide, situasi, dan relasi matematik dengan gambar, grafik, atau aljabar yang dijelaskan mengarah pada jawaban benar tetapi terdapat beberapa kesalahan dan gagal diselesaikan	2
	Ide, situasi, dan relasi matematik dengan gambar, grafik, atau aljabar yang dijelaskan mengarah pada jawaban benar tetapi terdapat kesalahan perhitungan	3
Membuat cerita matematik berdasarkan gambar,diagram, atau model matematik yang diberikan dan menyusun pertanyaan yang relevan.	Ide, situasi, dan relasi matematik dengan gambar, grafik, atau aljabar yang dijelaskan mengarah pada jawaban benar, jelas, dan lengkap	4
	Tidak ada jawaban	0
	Cerita matematik dan pertanyaan yang dibuat tidak berhubungan dengan gambar, diagram, atau model matematik yang diberikan.	1
	Cerita matematik dan pertanyaan yang dibuat mengarah pada gambar,diagram, atau model matematik yang diberikan.	2
Memeriksa atau mengevaluasi pikiran matematis orang lain	Cerita matematik dan pertanyaan yang dibuat berhubungan dengan gambar, diagram, atau model matematik yang diberikan, tetapi tidak lengkap atau terdapat sedikit kesalahan.	3
	Cerita matematik dan pertanyaan yang dibuat berhubungan dengan gambar, diagram, atau model matematik yang diberikan dan lengkap.	4
	Tidak ada jawaban	0
	Dalam memeriksa suatu pemikiran memberikan jawaban yang salah dan alasan yang tidak logis.	1
	Dalam memeriksa suatu pemikiran hanya memberikan sebagian jawaban yang benar alasan yang kurang logis.	2
	Dalam memeriksa suatu pemikiran memberikan jawaban yang benar, tetapi alasan yang diberikan masih kurang logis.	3
	Dalam memeriksa suatu pemikiran memberikan jawaban yang benar dan alasan yang logis.	4

### Hasil Uji Validitas

Hasil uji validitas tes kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Hasil Uji Validitas**

No	r hitung	Interpretasi r	r kritis	Keputusan
1a	0,639	Tinggi	0,329	Valid
1b	0,636	Tinggi	0,329	Valid
2	0,707	Tinggi	0,329	Valid
3	0,782	Tinggi	0,329	Valid

Dapat dilihat bahwa tes kemampuan komunikasi matematis dinyatakan valid.

### Hasil Uji Reliabilitas

Hasil pengujian reliabilitas soal kemampuan komunikasi matematis disajikan pada tabel 8.

**Tabel 8. Hasil Uji Reliabilitas**

Nilai Cronbach's Alpha	Interpretasi
0,822	Derajat reliabilitas tinggi

Dapat dilihat bahwa soal uji coba kemampuan komunikasi matematis dinyatakan reliabel, tingkat kereliabilitan soal tersebut adalah tinggi.

### Hasil Uji Daya Pembeda

Hasil uji daya pembeda tes kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9. Hasil Uji Daya Pembeda**

No	DP	Interpretasi DP
1a	0,42	Baik
1b	0,52	Baik
2	0,44	Baik
3	0,72	Sangat Baik

Dapat dilihat bahwa soal kemampuan komunikasi matematis pada umumnya memiliki daya pembeda yang baik dan sangat baik.

### Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Hasil uji tingkat kesukaran soal kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal**

No	TK	Interpretasi TK
1	0,76	Sedang
2	0,38	Sedang
3	0,30	Sedang
4	0,22	Sedang

Dapat dilihat bahwa soal kemampuan komunikasi matematis memiliki tingkat kesukaran soal yang bervariasi.

## PEMBAHASAN

Soal kemampuan komunikasi dinyatakan valid dan reliabel. Artinya tepat untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis pada materi segi empat dengan interpretasi dari nilai koefisien korelasi/validitas pada kemampuan komunikasi matematis adalah tinggi. Reliabel artinya soal kemampuan komunikasi matematis secara konsisten memberikan hasil ukuran yang sama pada waktu yang berlainan. Soal komunikasi matematis pada saat kapanpun mampu mengukur kemampuan komunikasi matematis. Soal kemampuan komunikasi matematis memiliki daya pembeda baik dan sangat baik. Dengan kata lain soal kemampuan komunikasi matematis yang telah diujicobakan mampu membedakan siswa kelompok pintar dengan siswa yang lemah. Artinya, siswa pintar dapat mengerjakan soal dengan baik dan siswa lemah tidak dapat mengerjakan soal dengan baik. Untuk tingkat kesukaran soal tes kemampuan komunikasi matematis memiliki soal kategori Sedang. Artinya tidak mudah dan sukar. Sejalan dengan pendapat Sumarmo (2013) kemampuan komunikasi matematis dapat digolongkan pada pada berpikir matematis tingkat rendah atau tinggi bergantung pada kompleks atau tidak kompleksnya situasi yang terlibat. Artinya soal yang dilah dihasilkan pada penelitian ini tingkat kompleksitasnya dilevel sedang.

## KESIMPULAN

Tes kemampuan komunikasi matematis dinyatakan valid, reliabel, memiliki daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran soal yang sedang.

## REFERENSI

- Abdi, M. & Hasanuddin. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Think Pair Share dan Motivasi Belajar terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 1 (2).
- Asikin, M. (2002). Menumbuhkan Kemampuan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran Matematika Realistik. *Prosiding Konferensi Nasional Matematika XI*.
- Dahlan, J. A. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Firmansyah, A., Hasanuddin, & Nelson, Z. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis berdasarkan Pengetahuan Awal Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 1 (1).
- Kuswandi & Astuti, H. P. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5 (1).
- Mahmudi, A. (2009). Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal MIPMIPA UNHALU*, 8 (1).
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Rahmayanti, K. R., Hasanuddin, & Nelson, Z. (2018). Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran Aktif Modeling The Way terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa SMK Taruna Pekanbaru. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 1 (1).
- Riduwan. (2012). *Belajar Mudah Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sina, I., Ehda, F., Sunto, S., & Rahayu, K. (2019). Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Suska Journal of Mathematics Education*, 5 (1).
- Sudijono, A. (2012). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Grafindo.
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta

- Suherman, E. (2003). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Bandung: JICA Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sumarmo, U. (2013). *Kumpulan Makalah Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sumarmo, U. (2014). Asesmen Soft Skill dan Hard Skill Matematik Siswa dalam Kurikulum 2013. *Makalah Seminar Pendidikan Matematika*. Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Batusangkar, Batusangkar.
- Syasri, S. I. R., Hasanuddin, & Noviarni. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis: Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Journal for Research in Mathematics Learning*, 1 (1).
- Turmudi. (2008). *Landasan Filosofis dan Teoritis Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Turmudi. (2009). *Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika Referensi untuk Guru SMK, Mahasiswa, dan Umum*. Jakarta: Leuser Cita Pustaka.
- Walle, J. A. V. (2006). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah*. Jakarta: Erlangga.
- Widjayanti & Wahyudin, D. B. (2010). Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika melalui Strategi Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah. Makalah Konferensi Nasional Matematika.
- Zulaiha, R. (2008). *Analisis Soal Secara Manual*. Jakarta : Puspendik.