

## Pengembangan Soal Model AKM Numerasi Pada Domain Konten Geometri dan Pengukuran Untuk Siswa Kelas VIII SMP

Audrey Putri Berliana<sup>1</sup>, Masriyah<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n1.p216-233>

### Article History:

Received: 16 July 2023  
 Revised: 2 Agustus 2023  
 Accepted: 29 April 2024  
 Published: 29 April 2024

### Keywords:

Development Research,  
 AKM Model Problems,  
 Numeracy, Geometry and  
 Measurement

### \*Corresponding author:

audrey.19079@mhs.unesa.  
 ac.id

**Abstract:** This research using the Tessmer (1993) development model aims to describe the process and results of developing numerical AKM model questions in the geometry and measurement content domains for class VIII students of junior high school that are valid, practical, effective, and reliable. The research instruments used included question sheets, question validation questionnaires, teacher response questionnaires, and student response questionnaires. The results of the study showed that the questions on the AKM numeracy model included good quality questions. The numerical AKM model questions meet the valid criteria as indicated by the mode of assessment by the expert which is 3 (good validity criteria) and based on analysis of the validity of the questions (in the category of medium and high validity) and the reliability of the items (in the category of high reliability); fulfilling practical criteria is shown by achieving a good assessment category from the teacher's response questionnaire; fulfilling the effective criteria is shown by achieving a good or very good assessment category from the students' responses and students can express the numeracy abilities of the seven numeracy abilities in working on the questions.

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2015, *World Economic Forum* menegaskan enam literasi dasar yang merupakan kecakapan abad 21 yang harus dikuasai, salah satunya yaitu numerasi (Nudiati dkk, 2020). Numerasi pertama kali diperkenalkan oleh Crowther Report tahun 1959 di Inggris yang mendefinisikan numerasi sebagai kemampuan literasi yang melibatkan pemikiran kuantitatif sehingga numerasi disebut juga dengan istilah "literasi kuantitatif" (Yunarti dkk, 2022). Selanjutnya, sebelum adanya *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 1999, *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM) mendefinisikan numerasi dengan istilah "literasi matematika" sebagai kemampuan mengeksplorasi, menghubungkan, menalar, dan menggunakan metode matematis dalam berbagai konteks (Khotimah, 2021). Menurut Westwood (Yunarti dkk, 2022) definisi numerasi mengalami banyak penyempurnaan dalam perkembangannya. Di Indonesia, Kemendikbud mendefinisikan literasi matematika dengan istilah "numerasi" sebagai kemampuan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari dalam berbagai konteks (Ayuningtyas dkk, 2020). Menurut Mahmud (2019) kemampuan numerasi berperan dalam menyelesaikan masalah pada semua aspek kehidupan bermasyarakat.

Menanggapi perkembangan dunia yang semakin modern dimana siswa dituntut untuk dapat beradaptasi dan berpartisipasi aktif di masyarakat, Kemendikbud mencanangkan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) untuk membantu guru dalam

memahami kemampuan literasi dan numerasi individu siswa (Kemendikbud, 2020). Menurut Asrijanty (2020) kebijakan Kemendikbud tersebut sebagai salah satu bentuk implementasi kurikulum Merdeka Belajar yang bertujuan mengubah pola lama pendidikan yang sekedar mementingkan penguasaan materi saja sehingga siswa tidak dapat berpikir kritis dan inovatif.

Upaya penguasaan kemampuan numerasi dapat dilakukan dengan melatih siswa menyelesaikan soal-soal non rutin setara soal PISA sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Assessment, 2019). Asrijanty (2020) menyatakan bahwa AKM mengukur kemampuan bernalar menggunakan matematika (numerasi) sehingga soal matematika model AKM numerasi dapat dikatakan setara dengan soal-soal PISA (Jurnaidi, 2014). Dengan adanya soal AKM dapat meningkatkan berpikir kritis dan kemampuan numerasi siswa, serta siswa mampu menyelesaikan masalah dengan beragam konteks (Hasanah & Hakim, 2022). Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Familiyana, dkk (2022) yang menunjukkan soal AKM mampu menumbuhkembangkan berpikir kritis siswa untuk menyelesaikan masalah sehingga soal AKM menjadi alat evaluasi bagi siswa yang tidak sekedar menjawab soal, namun siswa juga dapat memberikan argumen terhadap jawaban pada soal tersebut.

Penelitian oleh Hairunnisa & Izzati (2022) yang melakukan pengembangan soal AKM konten geometri khususnya pada materi volume bangun ruang sisi datar dan menghasilkan soal yang valid namun terdapat beberapa soal yang mendapat perhatian validator terkait gambar dan konteks yang digunakan dalam soal belum memenuhi karakteristik soal AKM dimana konteks memuat informasi terkait kehidupan sehari-hari yang dialami siswa dan gambar yang digunakan dalam soal merupakan gambar nyata agar siswa lebih tertarik menyelesaikan soal. Sedangkan penelitian oleh Pribadi, dkk (2017) yang mengembangkan soal materi geometri dan pengukuran berbasis TIMSS dengan menghasilkan 5 butir soal yang valid dan praktis dari 7 butir soal serta indikator-indikator soal yang harus dicapai pada soal tersebut sudah mulai muncul pada jawaban siswa. Soal AKM sangat mementingkan konteks soal sehingga dari berbagai pengembangan soal-soal model AKM akan selalu berbeda karena bergantung pada konteks soal yang digunakan (Kemendikbud, 2020). Namun, berdasarkan hasil wawancara oleh Purnamasari, dkk (2023) terhadap guru yang menunjukkan kurangnya pemahaman guru terhadap konteks dalam *Framework* AKM sehingga guru masih merasa kesulitan dalam membuat soal sejenis AKM numerasi. Menurut Rokhim, dkk (2021) sumber-sumber soal numerasi sejenis AKM masih sulit ditemukan karena program AKM oleh Kemendikbud tersebut merupakan program yang relatif baru.

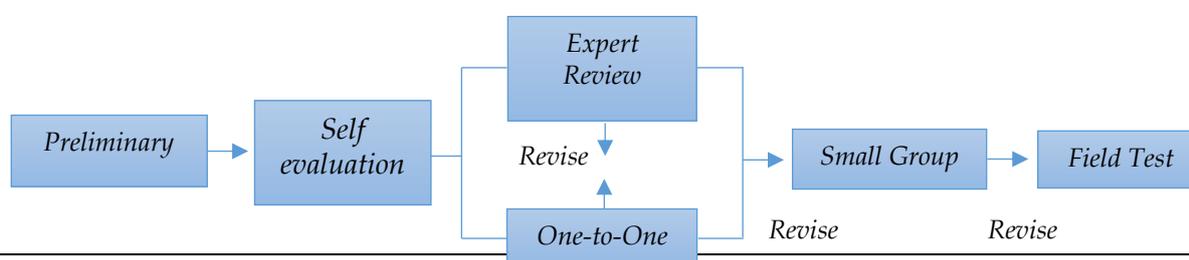
Supriadi (2015) menyebutkan persentase distribusi standar kompetensi matematika jenjang SMP/MTs, materi geometri dan pengukuran dengan persentase sebesar 41%, materi aljabar dengan persentase sebesar 29%, materi bilangan dengan persentase sebesar 18%, serta materi statistika dan peluang dengan persentase sebesar 12%. Menurut Kholid, dkk (2021) sebelum memasuki sekolah siswa telah mengenal geometri seperti garis, bidang, maupun ruang sehingga lebih memiliki peluang untuk mudah dipahami siswa, akan tetapi

fakta di lapangan menunjukkan kurangnya pemahaman siswa pada materi tersebut. Hal ini selaras dengan hasil penelitian oleh Kurniawan & Rahadyan (2021) bahwa dalam menyelesaikan soal geometri AKM numerasi, siswa kemampuan numerasi rendah mengalami kesulitan menerapkan bacaan dalam soal, pada siswa dengan kemampuan numerasi sedang mengalami kendala dalam mengingat materi, dan siswa dengan kemampuan numerasi tinggi mengalami kesulitan dalam mengerjakan tipe soal penalaran. Hasil penelitian Sari, dkk (2021) juga menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan soal geometri AKM numerasi, kemampuan siswa tergolong rendah dengan persentase sebesar 17,65% sehingga siswa membutuhkan persiapan lebih lanjut untuk menghadapi AKM.

Berdasarkan pernyataan di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan soal AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran. Untuk memperoleh soal yang baik maka diperlukan penilaian. Sudjana (2004) mengatakan bahwa penilaian adalah proses menilai suatu objek berdasarkan suatu kriteria tertentu. Dalam menilai kualitas suatu soal maka terdapat kriteria validitas dan reliabilitas yang harus dipenuhi agar soal tersebut berkualitas baik (Farida dkk, 2021). Menurut Nieveen (Mustaming dkk, 2015) tingkat kepraktisan suatu pengembangan instrumen dapat diukur dengan mempertimbangkan keterlaksanaan instrumen tersebut apakah mudah dan dapat diterapkan di lapangan. Masriyah, dkk (2021) menjelaskan bahwa soal yang baik harus dapat memenuhi 4 persyaratan meliputi valid (mengukur apa yang hendak diukur), reliabel (hasilnya relatif tetap jika diujikan berulang-ulang), obyektif (tidak ada unsur pribadi yang mempengaruhi), dan praktis (mudah dilaksanakan dan mudah diskor). Sedangkan menurut Nieveen (1999) kualitas produk pengembangan dapat diuji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran untuk siswa kelas VIII SMP yang valid, praktis, efektif, dan reliabel.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan jenis data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif dalam penelitian ini berupa data analisis validitas soal berdasarkan penilaian dari validator, data analisis praktikalitas berdasarkan hasil angket respons guru, data analisis efektivitas berdasarkan hasil angket respons siswa, serta data analisis butir soal meliputi validitas butir soal dan reliabilitas soal berdasarkan hasil tes siswa. Data kualitatif dalam penelitian ini berupa deskripsi proses dan hasil pengembangan soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran, serta deskripsi analisis efektivitas soal terhadap kemampuan numerasi siswa. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu mengadaptasi dari model pengembangan Tessmer (1993).



**Gambar 1.** Diagram Alur Desain Model Pengembangan Tessmer

Secara detail bagan alur desain pengembangan Tessmer (1993) dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. *Preliminary*

Pada tahap *preliminary* perancang dapat melakukan perencanaan terkait lokasi, subjek, dan waktu yang akan digunakan untuk mengumpulkan data penelitian produk pengembangan serta perancang dapat melakukan pendesainan produk penelitian pengembangan.

2. *Self Evaluation*

Tessmer (1993) dalam buku *Planning and Conducting Formative Evaluations* menyatakan bahwa "*self evaluation is a type of expert evaluation, where the designer acts as his or her own expert*" artinya perancang dapat bertindak sebagai *expert* atau ahli yang mengkaji dan menganalisis terkait hal-hal yang diperlukan dalam melakukan rancangan produk penelitian pengembangan.

3. *Expert Review*

Pada *expert review*, seorang *expert* atau ahli diberikan produk penelitian pengembangan untuk dievaluasi. Perancang akan mencatat komentar *expert* dan mengajukan pertanyaan terkait hasil evaluasi produk penelitian pengembangan oleh *expert* yang memberikan jenis informasi yang berbeda dari yang diperoleh pada evaluasi *small group* atau *field test*. Saat melakukan evaluasi pada tahap ini, beberapa *expert* dapat meninjau materi bersama dengan perancang ataupun tanpa kehadiran perancang.

4. *One-to-One*

Tahap evaluasi *one-to-one* memberikan informasi dari sudut pandang siswa yang dapat dilakukan sebelum, sesudah, atau bersamaan dengan *expert review*. Evaluasi *one-to-one* menghasilkan informasi terkait revisi produk yang melengkapi data *expert review*. Selanjutnya, tanggapan siswa pada tahap evaluasi ini terkait produk penelitian pengembangan dapat dijadikan pendapat kedua atas saran revisi oleh para *expert*. Dalam evaluasi *one-to-one*, perancang memiliki kesempatan untuk berdiskusi lebih detail mengenai tanggapan siswa. Selanjutnya, perancang dapat menganalisis dan mengusulkan perubahan atau alternatif kepada siswa untuk merevisi produk penelitian pengembangan. Dengan demikian, perancang dapat menemukan kesulitan siswa mengenai beberapa aspek dan menemukan sesuatu yang menarik atau bermanfaat bagi siswa dari produk penelitian pengembangan.

5. *Small Group*

*Small group* adalah metode dalam tahap *formative evaluation* yang dilakukan setelah *expert review* dan *one-to-one* untuk mempertimbangkan saran revisi lebih lanjut. Berbeda dengan *expert review*, evaluasi *small group* menggunakan siswa sebagai sumber data utama. Berbeda dengan *one-to-one*, evaluasi *small group* berfokus

pada data kinerja siswa untuk mengkaji revisi sebelumnya dan menghasilkan produk baru. Dalam evaluasi *small group*, perancang memberikan produk penelitian pengembangan kepada sekelompok siswa yang dipilih. Produk diberikan dalam lingkup yang serupa dengan yang akan digunakan di dunia nyata. Perancang juga dapat menjadi pengamat untuk mengumpulkan data evaluasi.

#### 6. *Field Test*

Tahap *field test* perancang melakukan pengumpulan data serta melakukan tinjauan dan revisi. Pada tahap ini perancang hanya mengamati dan tidak memberikan bantuan kepada siswa jika mereka mengalami kesulitan saat uji coba produk penelitian pengembangan. Selanjutnya, perancang melakukan tinjauan dari data yang diperoleh dan melakukan revisi jika dibutuhkan.

Subjek pada penelitian ini meliputi tiga siswa kelas VIII SMP sebagai subjek ujicoba keterbacaan soal dalam tahap *one-to-one*, dua puluh siswa kelas VIII SMP sebagai subjek ujicoba dalam tahap *small group*, siswa kelas VIII SMP dalam satu kelas sebagai subjek penelitian dalam tahap *field test*, dosen validator, dan guru matematika.

Penelitian ini menggunakan instrumen yang meliputi soal model AKM numerasi, lembar validasi soal, lembar angket respons guru dan siswa. Metode yang digunakan adalah metode tes, validasi, dan metode angket. Tes yang digunakan adalah soal model AKM numerasi yang dikembangkan oleh peneliti dan telah melalui proses konsultasi dengan dosen dan validasi oleh validator. Metode analisis data dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

#### 1. Analisis Kevalidan

Analisis kevalidan soal model AKM numerasi ini digunakan untuk menilai valid atau tidaknya soal yang dikembangkan oleh peneliti. Berikut langkah-langkah dalam menganalisis hasil validasi oleh *expert*.

- a. Merekapitulasi semua nilai yang diberikan *expert* ke dalam tabel.
- b. Menentukan modus untuk tiap aspek dan kriteria.
- c. Menentukan modus validitas soal dengan menentukan modus semua aspek
- d. Mencocokkan modus validitas soal dengan kriteria kevalidan berdasarkan tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Kriteria Kevalidan

Interval	Kriteria
$\text{Modus} \leq 1,00$	Kurang
$1,00 < \text{Modus} \leq 2,00$	Cukup
$2,00 < \text{Modus} \leq 3,00$	Baik
$3,00 < \text{Modus} \leq 4,00$	Sangat Baik

(Masriyah dkk, 2021)

Menurut Masriyah, dkk (2021) untuk mengolah hasil penilaian oleh *expert* sebagai validator, maka dapat dirangkum hasil penilaian tersebut dan selanjutnya

ditentukan modusnya. Jika terdapat lebih dari satu modus, maka dipilih modus yang terkecil.

## 2. Analisis Validitas Butir Soal

Analisis validitas butir soal didasarkan pada hasil tes siswa. Pada tipe soal pilihan ganda dan menjodohkan digunakan rumus *Point Biserial* sedangkan pada tipe soal uraian digunakan rumus *Product Moment*.

a. Langkah-langkah uji validitas butir soal model AKM numerasi tipe soal pilihan ganda dan menjodohkan sebagai berikut.

- 1) Membuat tabel untuk merekapitulasi jawaban siswa pada setiap butir soal benar atau salah.
- 2) Menentukan proporsi jawaban benar pada setiap butir soal ( $p$ )
- 3) Menentukan proporsi jawaban salah pada setiap butir soal ( $q$ )
- 4) Menghitung validitas setiap butir soal menurut dengan rumus *point biserial* sebagai berikut.

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{Sdt} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

$r_{pbis}$  = koefisien korelasi *point biserial*

$M_p$  = skor rata-rata hitung untuk butir yang memiliki jawaban benar

$M_t$  = rata-rata dari skor total

$Sdt$  = standar deviasi skor total

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar pada butir soal yang diuji

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah pada butir soal yang diuji

- 5) Menentukan validitas butir soal berdasarkan besarnya koefisien korelasi.

Tabel 2. Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi ( $r$ )	Keterangan
$0,80 \leq  r  \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 \leq  r  < 0,80$	Tinggi
$0,40 \leq  r  < 0,60$	Sedang
$0,20 \leq  r  < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq  r  < 0,20$	Sangat rendah

(Masriyah dkk, 2021)

b. Langkah-langkah uji validitas butir soal model AKM numerasi tipe soal uraian sebagai berikut.

- 1) Membuat tabel untuk merekapitulasi jawaban siswa pada setiap butir soal.
- 2) Menentukan skor pada butir ke- $i$  ( $x_i$ )
- 3) Menentukan skor total ( $y$ )
- 4) Menghitung validitas setiap butir soal dengan rumus *Product Moment* sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y) - (\sum x_i)(\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x_i^2) - (\sum x_i)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = koefisien korelasi *product moment*

$n$  = banyak butir soal

$x_i$  = skor pada butir ke- $i$

$y$  = skor total

5) Menentukan validitas butir soal berdasarkan besarnya koefisien korelasi pada **Tabel 2.**

### 3. Analisis Kepraktisan

Analisis kepraktisan didasarkan pada respons guru dapat dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Merkapitulasi semua nilai yang diberikan guru ke dalam tabel
- b. Menentukan modus semua aspek
- c. Mencocokkan modus dengan kriteria respons guru berdasarkan **Tabel 1.**

Menurut Masriyah, dkk (2021) untuk mengolah hasil angket respons guru, maka dapat dirangkum hasil penilaian tersebut dan selanjutnya ditentukan modusnya. Jika terdapat lebih dari satu modus, maka dipilih modus yang terkecil.

### 4. Analisis Keefektifan

Analisis keefektifan didasarkan pada respons siswa yang diperoleh dari hasil pengisian angket oleh siswa setelah mengerjakan soal model AKM numerasi. Data tentang respons siswa dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Menentukan skor pada setiap pilihan jawaban menggunakan skala Likert

Tabel 3. Skala Likert

Kategori Jawaban Siswa	Nilai Butir Favorable	Nilai Butir Unfavorable
SS	4	1
S	3	2
TS	2	3
STS	1	4

(Masriyah, 2018)

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

- b. Menghitung banyak siswa yang memilih pilihan jawaban dari setiap butir pernyataan.
- c. Menghitung skor respons siswa pada setiap kategori jawaban siswa dengan skala Likert.
- d. Menghitung total skor respons siswa setiap butir pernyataan.
- e. Mencari persentase skor respons siswa untuk setiap butir pernyataan pada setiap pilihan jawaban dengan rumus:

$$P = \frac{p}{p \max} \times 100\%$$

(Kirana, 2013)

Keterangan:

 $P$  = Persentase skor respons siswa $p$  = Total skor pada setiap butir pernyataan $p \max$  = Total skor maksimum untuk setiap pernyataan

- f. Mendeskripsikan hasil persentase respons siswa dengan menggunakan kategori dalam tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.** Kategori Respons Siswa

Persentase	Kategori
$25\% \leq P < 45\%$	Kurang
$45\% \leq P < 65\%$	Cukup
$65\% \leq P < 85\%$	Baik
$85\% \leq P < 100\%$	Sangat Baik

(Masriyah, 2018)

Berdasarkan hasil persentase respons siswa, apabila persentase skor respons siswa mencapai kategori penilaian baik atau sangat baik, maka respons siswa dikatakan positif. Sebaliknya apabila persentase skor respons siswa mencapai kategori penilaian kurang baik atau cukup, maka respons siswa dikatakan negatif.

## 5. Analisis Reliabilitas Soal

Reliabilitas soal didasarkan pada hasil tes siswa yang diperoleh dari hasil pengerjaan soal model AKM numerasi oleh siswa. Pada tipe soal pilihan ganda dan menjodohkan digunakan rumus Kuder Richardson 20 (KR 20) sedangkan pada tipe soal uraian digunakan rumus Alfa Cronbach. Data tentang hasil tes siswa dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut.

- a. Langkah-langkah uji reliabilitas soal model AKM numerasi tipe soal pilihan ganda dan menjodohkan sebagai berikut.
- 1) Membuat tabel untuk merekapitulasi jawaban siswa pada setiap butir soal benar atau salah.
  - 2) Menentukan proporsi jawaban benar pada setiap butir soal ( $p_i$ ).
  - 3) Menentukan proporsi jawaban salah pada setiap butir soal ( $q_i$ ).
  - 4) Menentukan varians skor total ( $s^2$ ) dari keseluruhan butir soal.
  - 5) Menghitung reliabilitas setiap butir soal dengan rumus Kuder Richardson 20 (KR 20) sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

 $r_i$  = reliabilitas internal instrumen $k$  = jumlah butir soal dalam instrumen $p_i$  = proporsi siswa yang menjawab benar pada butir ke- $i$  $q_i$  = proporsi siswa yang menjawab salah pada butir ke- $i$

$s_t^2$  = varians skor total

6) Menentukan kriteria reliabilitas soal berdasarkan koefisien korelasi pada **Tabel 2**.

b. Langkah-langkah uji reliabilitas soal model AKM numerasi tipe soal uraian sebagai berikut.

1) Membuat tabel untuk merekapitulasi jawaban siswa pada setiap butir soal.

2) Menentukan varians skor pada setiap butir soal dengan rumus sebagai berikut.

$$s_i^2 = \frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

$s_i^2$  = varians tiap butir soal ke- $i$

$\sum x_i^2$  = jumlah kuadrat skor butir soal ke- $i$

$n$  = banyaknya subjek penelitian

3) Menentukan varians skor total dari keseluruhan butir soal dengan rumus sebagai berikut.

$$s_t^2 = \frac{n \sum x_t^2 - (\sum x_t)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

$s_t^2$  = varians skor total

$\sum x_t^2$  = jumlah kuadrat skor total

$n$  = banyaknya subjek penelitian

4) Menghitung reliabilitas soal dengan menggunakan rumus Alfa Cronbach sebagai berikut.

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

$r_i$  = koefisien reliabilitas soal model AKM numerasi

$k$  = banyaknya soal

$\sum s_i^2$  = jumlah varians skor tiap butir soal

$s_t^2$  = varians skor total

5) Menentukan kriteria reliabilitas soal berdasarkan koefisien korelasi pada **Tabel 2**.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran untuk siswa kelas VIII SMP mengadaptasi dari model pengembangan Tessmer (1993). Berikut adalah proses dan hasil pengembangan soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran.

### 1. Tahap *Preliminary*

Pada tahap ini peneliti mengumpulkan dan mengkaji literatur yang relevan dengan penelitian seperti kompetensi dasar pembelajaran matematika kelas VIII kurikulum 2013, dan soal-soal AKM numerasi meliputi konten, konteks, dan level kognitif serta model pengembangan Tessmer pada buku, jurnal, dan lain sebagainya. Penelitian ini difokuskan terhadap konten geometri dan pengukuran dan dilakukan analisis kompetensi, konteks, dan level kognitif sesuai dengan *Framework* Asesmen Kompetensi Minimum (Kemendikbud, 2021).

Kegiatan selanjutnya peneliti menghubungi kepala sekolah dan guru sekolah mitra yang dijadikan lokasi penelitian. Setelah mendapatkan perizinan dari kepala sekolah, peneliti melakukan diskusi bersama dengan guru mitra terkait penentuan waktu dan tempat (lokasi kelas), serta menggali informasi mengenai penguasaan materi geometri dan pengukuran siswa kelas VIII yang ditunjuk sebagai subjek ujicoba. Selanjutnya peneliti mulai menyusun soal model AKM numerasi dengan langkah-langkah sebagai berikut.

a. Menentukan persentase distribusi soal

Soal model AKM numerasi yang dikembangkan sebanyak 10 butir soal. Berikut adalah persentase distribusi soal yang meliputi bentuk soal, level kognitif, dan konteks yang dikembangkan dalam soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran.

b. Merancang kisi-kisi soal

Kisi-kisi soal model AKM numerasi dirancang dengan mengembangkan indikator soal dan konteks soal meliputi personal, sosial budaya, dan saintifik serta mengembangkan level kognitif meliputi *knowing* (pengetahuan dan pemahaman), *applying* (penerapan), dan *reasoning* (penalaran).

c. Menyusun soal dan pedoman penskoran

Soal model AKM numerasi disusun berdasarkan kisi-kisi yang dikembangkan peneliti meliputi sub domain, kompetensi, indikator, konteks, dan level kognitif pada setiap butir soal. Soal model AKM numerasi terdiri atas 10 butir soal sebagai *Prototype 1* yang dikembangkan peneliti dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Dalam proses penyusunan soal juga disertai penyusunan pedoman penskoran yang disesuaikan dengan setiap bentuk soal.

d. Menyusun kunci jawaban

Kunci jawaban soal model AKM numerasi *Prototype 1* yang disusun oleh peneliti terlampir pada lampiran.

2. Tahap *Formative Evaluation*

a. *Self Evaluation*

Soal model AKM numerasi yang dikembangkan oleh peneliti terdiri atas 10 butir soal. Pada tahap ini, peneliti melakukan evaluasi terhadap *Prototype* awal soal model AKM numerasi yang selanjutnya menghasilkan *Prototype 1* dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

b. *Expert Review*

Prototype 1 soal model AKM numerasi yang telah dikembangkan oleh peneliti dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing selanjutnya diserahkan kepada *expert*. Dalam penelitian ini *expert* sebagai validator soal merupakan seorang yang ahli dalam bidang numerasi dan asesmen yang terdiri atas tiga *expert* (V1, V2, dan V3). Pada tahap ini *expert* menganalisis, menilai, dan mengevaluasi soal model AKM numerasi yang dikembangkan oleh peneliti.

Tabel 5. Hasil Validasi *Expert*

Aspek	Kriteria	Skor Hasil Validasi			Modus Setiap Kriteria	Modus Semua Aspek
		V1	V2	V3		
Materi	Kesesuaian indikator pada kisi-kisi dengan setiap butir soal	4	3	3	3	3
	Kesesuaian isi soal dengan tingkat perkembangan berpikir siswa kelas VIII SMP	4	3	3	3	
	Kesesuaian soal dengan tuntutan kemampuan numerasi siswa	4	3	3	3	
	Kesesuaian soal dengan konten geometri dan pengukuran	4	4	3	4	
	Kesesuaian soal dengan kriteria salah satu dari tiga konteks AKM numerasi (personal, sosial budaya, saintifik)	4	4	3	4	
	Kesesuaian soal dengan kriteria salah satu dari tiga level kognitif AKM numerasi ( <i>knowing, applying, reasoning</i> )	4	3	3	3	
Konstruksi	Penyusunan rumusan soal dengan kalimat yang jelas dan tegas	4	3	3	3	3
	Penyusunan rumusan soal bebas dari pernyataan yang bersifat negatif	4	4	3	4	
	Penyajian gambar, ilustrasi atau sejenisnya jelas dan berfungsi	4	2	3	2	
	Penggunaan kata perintah atau kata tanya yang menuntut jawaban terurai pada soal uraian	4	2	3	2	
	Penyajian pilihan jawaban yang homogen dan logis pada soal pilihan ganda	4	3	3	3	
	Penyajian setiap soal memiliki satu pilihan jawaban benar pada soal pilihan ganda	4	4	3	4	
Bahasa	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	3	3	3	3
	Penggunaan bahasa bersifat komunikatif dan mudah dipahami	4	3	3	3	
	Penyusunan kalimat soal tidak mengandung arti ganda	4	3	3	3	

Adapun hasil penilaian (validasi) *expert* terhadap *Prototype 1* meliputi aspek materi, konstruksi, dan bahasa dalam soal model AKM numerasi oleh ketiga *expert* diperoleh modus semua aspek adalah 3 sehingga menurut Masriyah, dkk (2021) soal model AKM numerasi dapat dinyatakan dengan kriteria kevalidan baik. Hal tersebut selaras dengan Hairunnisa, ddk (2022) validasi dilakukan untuk mendapatkan produk yang berupa soal model AKM numerasi yang valid.

c. *One-to-One*

Menurut Tessmer (1993) tahap *one-to-one* dapat dilakukan sebelum, sesudah atau bersamaan dengan *expert review*. Pada tahap *one-to-one*, tiga siswa mengerjakan soal model AKM numerasi sebagai *Prototype 1*. Selanjutnya peneliti bersama tiga siswa melakukan evaluasi *one-to-one* berkaitan dengan keterbacaan soal untuk mengklarifikasi hasil pekerjaan siswa serta mengidentifikasi apakah siswa memahami ilustrasi dan informasi pada soal yang disajikan. Tanggapan siswa pada tahap evaluasi *one-to-one* dapat menjadi bahan untuk merevisi soal model AKM numerasi *Prototype 1* yang selanjutnya menjadi *Prototype 2*.

d. *Small Group*

Pada tahap *small group*, dua puluh siswa mengerjakan soal model AKM numerasi sebagai *Prototype 2*. Selanjutnya peneliti melakukan analisis skor siswa untuk dilakukan analisis validitas butir soal dan reliabilitas soal berdasarkan hasil tes ujicoba *Prototype 2*. Hasil analisis validitas butir soal dan reliabilitas soal bertujuan untuk mengetahui apakah soal model AKM numerasi yang dikembangkan oleh peneliti valid dan reliabel.

Tabel 6. Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Kategori
1	0,539	Sedang
2	0,212121	Rendah
3	0,698	Tinggi
4	0,267326	Rendah
5	0,584848	Sedang
6	0,621	Tinggi
7	0,682323	Tinggi
8	0,752859	Tinggi
9	0,595	Sedang
10	0,659091	Tinggi

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui dari 10 butir soal *Prototype 2* meliputi 5 butir soal dapat dinyatakan dalam kategori validitas tinggi yaitu pada butir soal 3, 6, 7, 8, dan 10, serta 3 butir soal dapat dinyatakan dalam kategori validitas sedang yaitu pada butir soal 1, 5, dan 9. Sedangkan 2 butir soal dapat dinyatakan dalam kategori validitas rendah yaitu pada butir soal 2 dan 4.

Reliabilitas butir soal pada tipe pilihan ganda dan menjodohkan digunakan rumus KR 20 sedangkan pada tipe soal uraian digunakan rumus Alfa Cronbach. Berikut reliabilitas setiap bentuk soal yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi.

Tabel 7. Reliabilitas Soal

Bentuk Soal	Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Kategori
Pilihan ganda dan menjodohkan	2, 4, 5, 7, 8, 10	0,613235294	Tinggi
Uraian	1, 3, 6, 9	0,6776	Tinggi

Tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai koefisien reliabilitas dari 10 butir soal *Prototype 2* berada pada rentang  $0,60 \leq |r| < 0,80$  maka reliabilitas soal model AKM numerasi dapat dinyatakan dalam kategori reliabilitas tinggi (Masriyah, 2021). Berdasarkan hasil perhitungan validitas butir soal dan reliabilitas soal dari hasil tes ujicoba *Prototype 2* maka peneliti membuat keputusan untuk merevisi *Prototype 2* sebagai berikut.

Tabel 8. Keputusan Revisi *Prototype 2*

Nomor Soal	Reliabilitas	Validitas	Keputusan Revisi
1	0,6776	0,539 (Sedang)	Soal tetap digunakan.
2	0,613235294	0,212121 (Rendah)	Soal tidak digunakan.
3	0,6776	0,698 (Tinggi)	Soal tetap digunakan.
4	0,613235294	0,267326 (Rendah)	Soal tidak digunakan.
5	0,613235294	0,584848 (Sedang)	Soal tetap digunakan.
6	0,6776	0,621 (Tinggi)	Soal tetap digunakan.
7	0,613235294	0,682323 (Tinggi)	Soal tetap digunakan.
8	0,613235294	0,752859 (Tinggi)	Soal tetap digunakan.
9	0,6776	0,595 (Sedang)	Soal tetap digunakan.
10	0,613235294	0,659091 (Tinggi)	Soal tetap digunakan.

Tabel di atas menunjukkan hasil analisis validitas butir soal dan reliabilitas soal *Prototype 2* yang diperoleh 8 butir soal tetap digunakan meliputi soal 1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, dan 10 sedangkan 2 butir soal tidak digunakan meliputi soal 2 dan 4. *Prototype 2* yang telah direvisi selanjutnya menjadi *Prototype 3* yang diujicobakan terhadap siswa dalam satu kelas VIII SMP pada tahap *field test*.

e. *Field Test*

Pada tahap ini, siswa mengerjakan soal model AKM numerasi sebagai *Prototype 3*. Sebagian besar siswa sudah mampu memahami soal dengan baik dan dapat mengerjakan soal dengan benar. Namun, terdapat juga siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan soal. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Pribadi, dkk (2017) dari analisis lembar jawaban siswa terdapat kesalahan dalam menentukan strategi menyelesaikan soal dan beberapa kesalahan dalam menghitung. Selanjutnya untuk menguji efektivitas soal maka siswa diberikan angket respons mengenai soal model AKM numerasi.

Tabel 9. Hasil Angket Respons Siswa

No	Pernyataan	Total Skor	Persentase	Kategori
1	Saya dapat memahami permasalahan yang diberikan pada soal	113	83,09%	Baik
*2	Saya kurang tertarik dan tidak serius mengerjakan soal	107	78,68%	Baik
3	Saya dapat memahami gambar atau ilustrasi yang terdapat pada soal	119	87,50%	Sangat Baik
*4	Saya tidak suka mencoba menyelesaikan soal	111	81,62%	Baik
5	Saya tertarik dan serius mengerjakan semua soal	101	74,26%	Baik
*6	Saya merasa permasalahan yang diberikan pada soal kurang jelas dan tidak mudah dipahami	109	80,15%	Baik
7	Saya berusaha mencoba menyelesaikan soal	121	88,97%	Sangat Baik
8	Saya merasa senang jika sekali-kali latihan soal matematika dibuat berbasis soal AKM numerasi	109	80,15%	Baik
*9	Saya merasa bahasa atau kalimat yang digunakan dalam soal kurang jelas	109	80,15%	Baik
*10	Saya merasa gambar atau ilustrasi yang diberikan tidak berfungsi dengan jelas	114	83,82%	Baik
11	Saya termotivasi untuk belajar soal-soal sejenis AKM numerasi	108	79,41%	Baik
12	Saya mudah memahami bahasa yang digunakan dalam soal	115	84,56%	Baik
*13	Saya merasa kurang senang jika latihan soal matematika dibuat berbasis AKM numerasi	103	75,74%	Baik

\**Pernyataan unfavorable*

Dari hasil analisis angket respons siswa yang mencapai kategori penilaian baik dan sangat baik maka respons siswa dikatakan positif.

Selain itu, soal model AKM numerasi dapat dikatakan efektif jika terdapat salah satu kemampuan numerasi siswa dari tujuh kemampuan numerasi yang terungkap dalam hasil tes siswa berupa jawaban tertulis. Tujuh kemampuan

numerasi oleh OECD meliputi (1) I1: komunikasi; (2) I2: matematisasi; (3) I3: representasi; (4) I4: penalaran dan argumentasi; (5) I5: memilih strategi untuk memecahkan masalah; (6) I6: menggunakan bahasa dan operasi simbolis, formal dan teknis; (7) I7: menggunakan alat-alat matematika (Siskawati dkk, 2021).

Dari hasil tes siswa sebagian besar siswa sudah mampu memahami soal dengan baik dan dapat mengerjakan soal dengan benar serta siswa dapat mengungkapkan kemampuan numerasi dari tujuh kemampuan numerasi dalam pengerjaan soal *Prototype 3* sehingga soal model AKM numerasi dapat dinyatakan efektif Pribadi, dkk (2017). Selanjutnya peneliti melakukan analisis terhadap angket respons guru untuk menguji kepraktisan soal model AKM numerasi.

Tabel 11. Hasil Angket Respons Guru

Aspek	Indikator	Skor Penilaian			
		STS 1	TS 2	S 3	SS 4
Materi	Kesesuaian indikator pada kisi-kisi dengan setiap butir soal			√	
	Kesesuaian soal dengan tingkat perkembangan berpikir siswa kelas VIII			√	
	Kesesuaian soal dengan konten geometri dan pengukuran			√	
	Kesesuaian soal dengan tuntutan numerasi siswa			√	
Penerapan	Kemudahan rumusan soal model AKM numerasi			√	
	Kemudahan memahami permasalahan pada soal model AKM numerasi				√
	Kemudahan memahami bahasa yang digunakan pada soal				√
	Kemanfaatan gambar atau ilustrasi dalam penyelesaian masalah			√	
	Keterbantuan soal dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa			√	
	Kemudahan dalam membelajarkan siswa dengan soal numerasi			√	
	Kemudahan memahami penentuan skor atau pedoman penilaian				√
	Kesesuaian penilaian atau penskoran dengan kunci jawaban			√	
<b>Modus</b>		<b>3</b>			
<b>Kriteria</b>		<b>Baik</b>			

Berdasarkan hasil analisis angket respons guru diperoleh kategori baik dengan modus skor penilaian adalah 3 maka respons guru terhadap soal model AKM numerasi dinyatakan positif.

## PENUTUP

### Simpulan

Berdasarkan hasil penilaian (validasi) oleh ketiga *expert* terhadap soal AKM numerasi pada tahap *expert review* maka diperoleh modus semua aspek adalah 3 sehingga menurut Masriyah, dkk (2021) soal model AKM numerasi memiliki validitas yang baik.

Selanjutnya berdasarkan hasil analisis validitas butir soal dan reliabilitas soal dari hasil tes ujicoba *Prototype 2* sebanyak 10 butir soal pada tahap *small group*, terdapat 2 butir soal dengan validitas rendah. Oleh karena itu, peneliti membuat keputusan untuk merevisi *Prototype 2* dengan menghapuskan 2 butir soal yang memiliki validitas rendah. Dengan demikian, soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran diperoleh 8 butir soal tetap digunakan karena memiliki validitas sedang dan tinggi sedangkan 2 butir soal tidak digunakan karena memiliki validitas rendah.

Tabel 12. Hasil Pengembangan Soal Model AKM Numerasi

Nomor Soal	Konteks			Level Kognitif		
	Personal	Sosial Budaya	Saintifik	Knowing	Applying	Reasoning
1	√				√	
2		√				√
3	√					√
4	√				√	
5			√		√	
6		√			√	
7		√				√
8	√				√	
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>3</b>

Tabel di atas menunjukkan dari hasil pengembangan soal model AKM numerasi diperoleh 8 butir soal dengan menghapuskan 2 butir soal dalam kategori validitas rendah yang termasuk dalam level kognitif *knowing* dengan konteks saintifik dan sosial budaya.

Berdasarkan hasil analisis angket respons siswa yang mencapai kategori penilaian baik dan sangat baik maka respons siswa terhadap soal model AKM numerasi dinyatakan positif. Siswa juga dapat mengungkapkan kemampuan numerasi dari tujuh kemampuan numerasi dalam pengerjaan soal *Prototype 3*. Oleh karena itu, soal model AKM numerasi dapat dinyatakan memenuhi kriteria efektif.

Hal tersebut juga selaras dengan hasil analisis angket respons guru diperoleh kategori baik dengan modus skor penilaian adalah 3 sehingga respons guru terhadap soal model AKM numerasi dinyatakan positif. Oleh karena itu, berdasarkan hasil analisis angket respons guru maka dapat dinyatakan soal model AKM numerasi memenuhi kriteria praktis.

### Saran

Berdasarkan proses dan hasil pengembangan soal model AKM numerasi pada domain konten geometri dan pengukuran untuk siswa kelas VIII SMP maka peneliti menyarankan untuk dapat dilakukan pengembangan soal model AKM numerasi yang berkualitas baik (dalam hal ini memenuhi kriteria valid, praktis, efektif, dan reliabel) terutama pada level kognitif *knowing* (pengetahuan dan pemahaman). Selain itu, peneliti juga menyarankan untuk mempertimbangkan jadwal penelitian dengan jadwal program sekolah agar proses penelitian berjalan sesuai rencana.

### Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, dosen validator, guru matematika, dan siswa atas bantuan serta partisipasi dalam penyelesaian artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asrijanty. 2020. *AKM dan Implikasinya Pada Pembelajaran*. Jakarta: Pusmenjar, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kemendikbud.
- Assessment, I. S. 2019. 3. *PISA 2018 Mathematics Framework* (pp.73-96).
- Ayuningtyas, N., & Sukriyah, D. 2020. "Analisis Pengetahuan Numerasi Mahasiswa Matematika Calon Guru". *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol. 9(2).
- Familiyana, L., Harjono, H. S., & Suryani, I. 2022. "Persepsi Guru Terhadap Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Literasi Membaca di SMP". *Jurnal Penelitian Pendidikan Bahasa Indonesia, Daerah, dan Asing*. Vol. 5 (1): hal. 74-85.
- Farida & Musyarofah, A. 2021. "Validitas dan Reliabilitas dalam Analisis Butir Soal". *Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*. Vol. 1 (1): hal. 34-44.
- Hairunnisa, F., dan Izzati, N. 2022. "Pengembangan Soal Model AKM Pada Konten Geometri Volume Bangun Ruang Sisi Datar". *Math-edu: Jurnal Ilmu Pendidikan Matematika*. Vol. 7 (3): hal. 167-174.
- Hasanah, M., & Hakim, T. F. L. 2022. "Analisis Kebijakan Pemerintah Pada Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Sebagai Bentuk Perubahan Ujian Nasional (UN)". *Jurnal Studi Kemahasiswaan*. Vol. 1 (3):hal. 252-260.
- Jurnaidi. 2014. "Pengembangan Soal Model PISA Pada Konten Change and Relationship Untuk Mengetahui Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama". *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 8 (1).
- Kemendikbud. 2020. *Desain Pengembangan Soal AKM*. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. 2021. *Framework Asesmen Kompetensi Minimum (AKM)*. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kholid, M. N., Astiani, A. A., & Swastika, A. 2021. "Analisis Pembelajaran Geometri pada Siswa SMP/MTs Secara Online Menurut Psikologi Warna". *JIPM: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. Vol. 10 (1): hal. 122-129.
- Khotimah, H. 2021. "Perkembangan Literasi Matematika di Indonesia". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Mulawarman*. Vol. 1.
- Kurniawan, I. & Rahadyan, A. 2021. "Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Kelas XI dalam Penyelesaian Soal Tipe AKM pada Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel". *Jurnal Didactical Mathematics*. Vol. 3 (2).
- Mahmud, M. & Pratiwi, I. M. 2019. "Literasi Numerasi Siswa Dalam Pemecahan Masalah". *Jurnal Pendidikan Matematika*, 69-88.
- Masriyah. 2018. *Asesmen: Proses dan Hasil Belajar*. Surabaya: Unipress.
- Masriyah., Rahayu, Endah Budi., Rosyidi, Abdul Haris., & Hidayat, Dayat. 2021. *Asesmen Untuk Pembelajaran Matematika*. Surabaya: Unesa University Press.
- Mustaming, A., Cholikh, M. & Nurlaela, L. 2015. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling dan Komponen-Komponen Sistem Pengoperasiannya Dengan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Otomotif SMK Negeri 2 Tarakan". *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori dan Praktek*. Vol. 3 (1).
- Nieveen, N. 1999. Prototyping to Reach Product Quality. Dalam Plomp, T; Nieveen, N; Gustafson, K; Branch, R.M; dan van den Akker, J (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.

- Nudiati, D., & Sudiapermana, E. 2020. "Literasi Sebagai Kecakapan Hidup Abad 21 Pada Mahasiswa". *Indonesia Journal of Learning Education and Counseling*. Vol. 3 (1): hal. 34-40.
- Pribadi, Adi., Somakim., & Yusup, M. 2017. "Pengembangan Soal Penalaran Model TIMSS Pada Materi Geometri dan Pengukuran SMP". *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 1 (2).
- Purnamasari, R., Safitri, N., & Kurnia, D. 2023. "Pengembangan Soal Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Literasi Numerasi Kelas 5 Sekolah Dasar". *Jurnal Basicedu*. Vol. 7 (1): hal. 787-797.
- Rokhim, Dhina Cahya., Rahmawati, Septina., Ganestri, Inggrid Dyah. 2021. "Konsep Asesmen Kompetensi Minimum untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar". *Jurnal Varidika*. Vol. 33 (1): hal. 54-62.
- Sari, Desi Ratna., Lukman, Epon Nur'aeni., Muharram, Muhammad Rijal Wahid. 2021. "Analisis Kemampuan Siswa SD dalam Menyelesaikan Soal Geometri Asesmen Kompetensi Minimum". *Jurnal Sekolah Dasar*. Vol. 6 (2): hal. 90-93.
- Siskawati, F.S., Chandra, F.E., Irawati, T.N. 2021. "Profil Kemampuan Literasi Numerasi di Masa Pandemi Cov-19". *Jurnal Mercubuana*. 253-261.
- Sudjana, Nana. 2004. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Supriadi, N. 2015. "Pembelajaran Geometri Berbasis Geogebra sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis". *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 6 (2): hal 99-109.
- Tessmer, M. 1993. *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Kogan Page.
- Yunarti, T., & Amanda, A. 2022. "Pentingnya Kemampuan Numerasi Bagi Siswa". *Prosiding Seminar Nasional Pembelajaran Matematika, Sains dan Teknologi*. Vol. 2: hal. 44-48.