

PENGEMBANGAN INSTRUMEN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA KELAS VIII SMP PADA MATERI BANGUN RUANG SISI DATAR

Maya Sintya Sumarna^{1*}, Novaliyosi², Hepsy Nindiasari³, Heni Pujiastuti⁴, Yuyu Yuhana⁵

Jurusann Pendiidkan Matematika^{1,2,3,4,5}, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan^{1,2,3,4,5}, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa^{1,2,3,4,5}

Mayasintyasumarna@rocketmail.com¹, novaliyosi@untirta.ac.id²,
hepsinindiasari@untirta.ac.id³, henipujiastuti@untirta.ac.id⁴,
yuhana@untirta.ac.id⁵

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes yang layak digunakan dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP pada materi bangun ruang sisi datar. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang mencakup tahapan *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Instrumen dikembangkan melalui analisis kebutuhan, penyusunan kisi-kisi dan soal, validasi oleh ahli, serta uji coba terbatas terhadap 30 siswa di SMP Negeri 2 Pandeglang. Kemampuan komunikasi matematis yang diukur meliputi kemampuan siswa dalam menyampaikan ide, menjelaskan proses pemecahan masalah, serta menggunakan bahasa dan simbol matematika secara tepat. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa instrumen telah sesuai dengan indikator kemampuan komunikasi matematis dan tersusun secara sistematis. Uji coba empiris menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki korelasi tinggi dengan skor total, serta nilai reliabilitas yang menunjukkan konsistensi internal yang kuat. Butir soal juga memiliki tingkat kesukaran sedang hingga mudah dan daya pembeda yang baik. Berdasarkan hasil tersebut, instrumen dinyatakan layak digunakan sebagai alat evaluasi dan dapat menjadi referensi bagi guru dalam merancang pembelajaran yang mendukung pengembangan komunikasi matematis siswa.

Kata Kunci: Bangun Ruang Sisi Datar, Instrumen Tes, Keterampilan Siswa, Komunikasi Matematis.

A. Pendahuluan

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kompetensi penting yang harus dimiliki oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Kemampuan ini mencakup kemampuan siswa dalam menyampaikan ide, pemikiran, serta penalaran matematis secara tertulis maupun lisan, baik melalui simbol, gambar, grafik, maupun kata-kata. Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa

kemampuan komunikasi matematis siswa, khususnya di tingkat SMP, masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam mengungkapkan gagasan matematis secara jelas dan sistematis (Hanifah & Sutirna, 2023).

Salah satu materi matematika yang memerlukan kemampuan komunikasi tinggi adalah bangun ruang sisi datar. Materi ini menuntut siswa untuk memahami konsep tiga dimensi, merepresentasikan objek geometris secara visual, serta menjelaskan hubungan antarunsur bangun ruang secara logis dan matematis. Sayangnya, berdasarkan hasil penelitian, banyak siswa masih kesulitan memahami soal dan mengkomunikasikan solusi mereka dalam materi ini (Cahyani & Abadi, 2023).

Kemampuan komunikasi matematis berkontribusi signifikan terhadap keberhasilan belajar siswa. Siswa yang mampu menyampaikan ide matematis dengan baik cenderung memiliki pemahaman konsep yang lebih mendalam dan pencapaian akademik yang lebih tinggi. Oleh karena itu, evaluasi yang akurat terhadap kemampuan ini penting dilakukan untuk mengetahui sejauh mana ketercapaian kompetensi siswa (Yulianingsih, 2023).

Untuk mengevaluasi kemampuan tersebut, diperlukan instrumen pengukuran yang valid, reliabel, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Sayangnya, banyak instrumen yang digunakan di sekolah belum memenuhi kriteria tersebut. Banyak instrumen evaluasi kemampuan komunikasi matematis belum melalui proses pengembangan yang sistematis, sehingga hasil pengukurannya belum sepenuhnya dapat dipercaya (Hanifah & Sutirna, 2023).

Pengembangan instrumen penilaian yang efektif memerlukan pendekatan sistematis dan terstruktur. Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) merupakan kerangka kerja yang banyak digunakan dalam desain instruksional, termasuk dalam pengembangan instrumen penilaian di bidang pendidikan matematika (Yoong, 2022). Model ini memungkinkan pengembang untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi instrumen secara iteratif dan berkelanjutan. Dalam konteks pendidikan matematika, penerapan model ADDIE telah terbukti efektif dalam mengembangkan berbagai instrumen dan modul pembelajaran. Misalnya, Asmianto et al. (2021) mengembangkan e-

modul geometri berbasis gamifikasi untuk siswa SMP menggunakan model ADDIE, yang menunjukkan peningkatan motivasi dan pemahaman siswa terhadap materi geometri.

Dalam konteks lokal, berbagai studi yang dilakukan oleh dosen pendidikan matematika di Untirta menunjukkan perhatian terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Misalnya, penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran Problem Based Learning secara signifikan mampu meningkatkan komunikasi matematis siswa kelas VIII. Hasil ini menunjukkan pentingnya mengukur aspek komunikasi secara tepat untuk mendukung intervensi pembelajaran (Ningrum, 2021). Penelitian lain juga menggarisbawahi bahwa pendekatan saintifik dalam pembelajaran matematika dapat mengembangkan kemampuan komunikasi siswa SMK. Walau konteksnya berbeda, temuan ini menunjukkan pentingnya penguatan aspek komunikasi matematis dalam seluruh jenjang pendidikan, termasuk SMP (Kurnia, Anriani, & Hendrayana, 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan pentingnya kemampuan ini, evaluasi formal terhadap komunikasi matematis masih sangat terbatas. Salah satu penyebabnya adalah belum tersedianya instrumen yang benar-benar sesuai dengan indikator komunikasi matematis seperti yang ditetapkan oleh NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*). Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan instrumen baru yang lebih representatif terhadap aspek-aspek kemampuan tersebut (NCTM, 2000). Selain itu, pengembangan instrumen perlu memperhatikan konteks budaya dan bahasa siswa agar hasil pengukuran relevan dan tidak bias. Oleh karena itu, uji validitas isi melalui penilaian para ahli serta uji coba terbatas pada siswa harus dilakukan secara sistematis. Hal ini sejalan dengan rekomendasi dari Oriondo dan Antonio, yang menekankan pentingnya keterlibatan pakar dalam tahap validasi instrumen (Oriondo & Antonio, 1998).

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan instrumen kemampuan komunikasi matematis siswa SMP pada materi bangun ruang sisi datar menggunakan model Wilson serta evaluasi dengan model Oriondo dan Antonio. Dengan adanya instrumen ini, diharapkan guru dapat memperoleh informasi yang akurat mengenai kompetensi siswa, sehingga dapat merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang valid dan reliabel. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Model ini dipilih karena memberikan kerangka kerja sistematis dalam pengembangan produk pendidikan yang efektif (Simanullang, 2022).

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII dari SMP Negeri 2 Pandeglang sebanyak 33 siswa yang telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Pemilihan subjek didasarkan pada tujuan untuk mengembangkan dan menguji instrumen pada kelompok yang relevan dengan konstruk yang diukur. Penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025, di mana materi bangun ruang sisi datar telah diajarkan. Penelitian ini sejalan dengan pendekatan yang dilakukan oleh Mulyani dan Yuhana (2022) yang menggunakan subjek siswa SMP dalam pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis kompetensi. Berikut adalah model pengembangan ADDIE yang digunakan:

1. Analysis

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk memahami karakteristik peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang yang telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Analisis ini mencakup identifikasi kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, serta indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan diukur. Pendekatan ini sejalan dengan penelitian yang menekankan pentingnya analisis kebutuhan dalam tahap awal pengembangan instrumen (Azmi & Salam, 2020).

2. Design

Tahap desain melibatkan penyusunan kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah diidentifikasi. Selanjutnya, dirancang butir-butir soal uraian yang sesuai dengan indikator tersebut. Desain instrumen ini juga mempertimbangkan karakteristik peserta didik di lingkungan SMP Negeri 2 Pandeglang (Abdurrahman, 2024).

3. Development

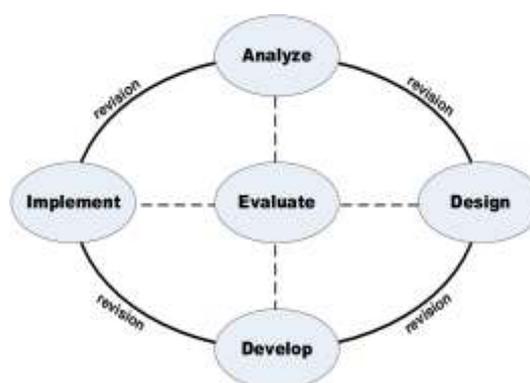
Dalam tahap pengembangan, butir-butir soal yang telah dirancang divalidasi oleh para ahli untuk memastikan kesesuaian isi dan konstruk. Validasi dilakukan oleh dosen pendidikan matematika SMP. Hasil validasi digunakan untuk merevisi instrumen sebelum dilakukan uji coba terbatas. Proses ini mengikuti langkah-langkah pengembangan instrumen yang telah diterapkan dalam penelitian sebelumnya (Azmi & Salam, 2020).

4. Implementation

Setelah instrumen direvisi berdasarkan hasil validasi, dilakukan uji coba terbatas pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang. Uji coba ini bertujuan untuk mengumpulkan data empiris mengenai validitas dan reliabilitas instrumen.

5. Evaluation

Tahap evaluasi melibatkan analisis data hasil uji coba untuk menilai validitas dan reliabilitas instrumen. Validitas isi dianalisis menggunakan indeks Aiken, sedangkan reliabilitas dihitung menggunakan koefisien Alpha Cronbach. Selain itu, dilakukan analisis daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal untuk memastikan kualitas instrumen secara keseluruhan (Azmi & Salam, 2020).



Gambar 1. Model Pengembangan ADDIE

Sumber: Mulyani dan Yuhana (2022)

Dengan mengikuti prosedur penelitian dan pengembangan yang sistematis, diharapkan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki kualitas yang baik, baik dari segi validitas maupun

reliabilitas, serta dapat digunakan secara efektif dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah. Instrumen ini dirancang untuk mengukur berbagai aspek komunikasi matematis siswa, seperti kemampuan mengungkapkan ide atau gagasan, menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah, serta menyajikan informasi matematis secara tertulis maupun lisan. Kehadiran instrumen ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang akurat bagi guru dalam mengevaluasi kemampuan komunikasi matematis siswa secara menyeluruh, sekaligus menjadi dasar dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik (Azmi & Salam, 2020; Simanullang, 2022). Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan instrumen evaluasi, tetapi juga pada peningkatan kualitas proses pembelajaran matematika di lingkungan pendidikan.

C. Hasil Dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes yang valid dan reliabel guna mengukur kemampuan komunikasi matematis peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP). Proses pengembangan dilakukan dengan mengikuti model ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Instrumen dikembangkan berdasarkan indikator komunikasi matematis yang mencakup kemampuan menyampaikan ide atau gagasan, menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah, serta menyajikan informasi matematis dalam bentuk representasi tertulis maupun lisan. Uji coba instrumen dilaksanakan pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang sebanyak 33 siswa, yang telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Berikut ini disajikan tahapan serta hasil pengembangan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

1. *Analysis*

Tahap *Analysis* dalam model ADDIE bertujuan mengidentifikasi kebutuhan dan karakteristik peserta didik, serta menentukan indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan diukur. Analisis dilakukan pada 33 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang yang telah mempelajari materi

bangun ruang sisi datar. Fokus analisis ini memberikan landasan awal dalam pengembangan instrumen tes yang relevan dan kontekstual.

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting dalam pembelajaran karena memungkinkan siswa mengungkapkan ide, menjelaskan proses, dan menyampaikan informasi matematis secara lisan dan tertulis. Arifuddin dan Ihsanudin (2024) menyatakan bahwa gaya belajar turut memengaruhi kemampuan komunikasi siswa, sehingga pengembangan instrumen harus mempertimbangkan variasi tersebut agar dapat mengukur kemampuan secara efektif.

Indikator yang digunakan dalam pengembangan instrumen mengacu pada NCTM (2000), yaitu: (1) menyampaikan solusi dengan jelas dan sistematis, (2) menggunakan notasi dan simbol matematika yang tepat, dan (3) mendengarkan serta memberi umpan balik terhadap ide orang lain. Dengan mempertimbangkan latar belakang akademik dan gaya belajar siswa, tahap analisis ini membentuk dasar yang kuat untuk merancang instrumen yang tepat sasaran (Arifuddin & Ihsanudin, 2024).

2. *Design*

Pada tahap *Design* model ADDIE, fokus utama adalah merancang instrumen tes yang sesuai untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang. Instrumen dirancang berdasarkan indikator yang mencerminkan kemampuan menyampaikan ide, menjelaskan proses penyelesaian, dan menyajikan informasi matematis secara lisan maupun tertulis. Desain ini mengacu pada kajian literatur dan penelitian sebelumnya, seperti Arifuddin dan Ihsanudin (2024) yang menekankan pentingnya penyesuaian instrumen dengan gaya belajar siswa agar hasil pengukuran lebih optimal.

Langkah berikutnya adalah menyusun kisi-kisi soal yang mengaitkan indikator kemampuan dengan materi bangun ruang sisi datar dan level kognitif menurut taksonomi Bloom revisi. Butir soal disusun dalam bentuk uraian agar siswa dapat mengekspresikan proses berpikir matematis secara terbuka, sebagaimana disarankan oleh Nurlina (2020). Validasi isi dilakukan oleh dosen pendidikan matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, dan hasilnya

digunakan untuk merevisi redaksi soal, ketepatan bahasa, serta kesesuaian dengan indikator. Dengan perancangan yang sistematis ini, instrumen diharapkan memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi serta relevan untuk pembelajaran matematika di tingkat SMP.

Tabel 1. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator Pencapaian Kompetensi	Level Kognitif	Bentuk Soal
1	Kemampuan menggunakan notasi dan simbol matematika yang tepat	Menghubungkan benda nyata, gambar, ke dalam ide matematika	C2 (Memahami) Soal ini meminta siswa menjelaskan dan mengidentifikasi bagian-bagian dari bangun ruang (visual-spasial) serta memberi nama elemen-elemen geometri dasar.	Uraian
2	Kemampuan menyampaikan solusi masalah dengan jelas dan sistematis	Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika, secara lisan ataupun tulisan, dengan benda nyata, gambar, dan aljabar.	C4 (Menganalisis) dan C6 (Mencipta) Siswa diminta membuktikan (analisis struktur) bahwa bangun tersebut adalah kubus → C4 Kemudian menggambar jaring-jaring → C6, karena mereka harus menciptakan representasi visual baru.	Uraian
3	Kemampuan menyampaikan solusi masalah dengan jelas dan sistematis	Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau symbol matematika	C3 (Menerapkan) Soal ini menuntut siswa menggunakan rumus volume dan konversi satuan untuk menyelesaikan soal → menerapkan konsep matematika ke konteks dunia nyata.	Uraian
4	Kemampuan mendengarkan dan memberikan umpan balik terhadap solusi atau ide orang lain.	Membuat konjektur, menyusun <i>argument</i> , merumuskan definisi, generalisasi dan mempresentasikan hasilnya	C3 (Menerapkan) dan C5 (Mengevaluasi) Merumuskan luas permukaan: C3 Menjelaskan ke teman secara lisan atau dalam diskusi	Uraian

No. Soal	Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis	Indikator Pencapaian Kompetensi	Level Kognitif	Bentuk Soal
			kelompok menunjukkan kemampuan mengevaluasi kejelasan penjelasan → C5	

Setelah menyusun kisi-kisi instrumen kemampuan pemecahan masalah matematis, langkah selanjutnya adalah merancang rubrik penilaian. Adapun rubrik penilaian yang telah disusun disajikan sebagai berikut:

Tabel 2. Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator	Keterangan	Skor
Kemampuan menggunakan notasi dan simbol matematika yang tepat	Tidak menjawab/Tidak dapat menyatakan ulang konsep	0
	Siswa dapat dengan jelas mengidentifikasi sisi, rusuk, titik sudut, diagonal bidang, dan diagonal ruang kubus dari gambar yang diberikan namun kurang lengkap	1
	Siswa dapat dengan jelas mengidentifikasi sisi, rusuk, titik sudut, diagonal bidang, dan diagonal ruang kubus dari gambar yang diberikan	2
Kemampuan menyampaikan solusi masalah dengan jelas dan sistematis	Tidak menjawab/Jawaban salah	0
	Siswa dapat menjelaskan dengan jelas bahwa bangun ruang ABCDEFG adalah kubus tetapi tidak dapat menggambar jaring-jaring kubus dengan benar,	1
	Siswa dapat menjelaskan dengan jelas bahwa bangun ruang ABCDEFGH adalah kubus dan dapat menggambar jaring-jaring kubus dengan benar,	2
Kemampuan menyampaikan solusi masalah dengan jelas dan sistematis	Tidak menjawab/Tidak menggunakan pemisalan	0
	Siswa dapat dengan tepat mengubah soal mengenai volume air yang menggenangi lapangan ke dalam bahasa simbol matematika namun jawabannya kurang tepat.	1
	Siswa dapat dengan tepat mengubah soal mengenai volume air yang menggenangi lapangan ke dalam bahasa simbol matematika yang benar	2
Kemampuan mendengarkan dan memberikan umpan balik terhadap solusi atau ide orang lain.	Tidak menjawab/Jawaban salah	0
	Siswa dapat merumuskan rumus luas permukaan kubus dengan tepat dan memberikan penjelasan yang kurang lengkap	1
	Siswa dapat merumuskan rumus luas permukaan kubus dengan tepat dan memberikan penjelasan yang sesuai	2

3. *Development*

Tahap *Development* dalam model ADDIE difokuskan pada pembuatan dan penyempurnaan instrumen tes berdasarkan desain yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini, butir-butir soal dikembangkan dengan mempertimbangkan indikator kemampuan komunikasi matematis yang telah

ditetapkan, serta karakteristik peserta didik kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang sebanyak 33 siswa. Instrumen yang dikembangkan berbentuk soal uraian, yang dirancang untuk mengukur kemampuan siswa dalam mengungkapkan ide atau gagasan matematis, menjelaskan proses penyelesaian masalah, dan menyajikan informasi matematis secara lisan maupun tertulis.

Proses pengembangan instrumen dimulai dengan penulisan butir soal berdasarkan kisi-kisi yang telah disusun pada tahap desain. Setiap butir soal dirancang untuk mengukur indikator tertentu dari kemampuan komunikasi matematis. Penulisan soal mempertimbangkan tingkat kesulitan yang sesuai dengan kemampuan siswa kelas VIII, serta menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Azmi dan Salam (2020), yang menekankan pentingnya penyusunan soal yang sesuai dengan indikator kemampuan yang diukur.

Setelah penulisan butir soal, dilakukan validasi oleh ahli untuk memastikan bahwa instrumen memiliki validitas isi yang baik. Validasi ini dilakukan dengan meminta masukan dari dosen pendidikan matematika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, yang memiliki pengalaman dalam pengembangan instrumen pendidikan. Berikut adalah hasil uji ahli:

Tabel 3. Hasil Uji Ahli

Aspek yang Dinilai	No. Soal	Hasil Validasi
Kesesuaian soal dengan indikator kemampuan komunikasi matematis	1, 2, 3, 4	Sangat sesuai. Setiap soal dikembangkan berdasarkan indikator komunikasi matematis yang meliputi kemampuan menyatakan ide, menjelaskan proses, dan menyajikan solusi dalam bentuk representasi yang tepat.
Kejelasan konstruksi dan rumusan soal	1, 2, 3, 4	Jelas dan sistematis. Soal dirumuskan dengan bahasa sederhana dan komunikatif, memudahkan pemahaman siswa SMP.
Kejelasan petunjuk pengerjaan	1, 2, 3, 4	Petunjuk telah disusun secara eksplisit dan mudah diikuti oleh siswa, termasuk arahan untuk menyertakan alasan dan representasi jawaban.
Kesesuaian tingkat kesulitan soal dengan jenjang SMP	1, 2, 3, 4	Sesuai. Level kognitif berada pada tingkat memahami, menerapkan, dan menganalisis, sesuai dengan karakteristik siswa kelas VIII.
Kesesuaian konteks soal dengan kehidupan siswa SMP	1, 2, 3, 4	Relevan. Soal mengangkat konteks sehari-hari siswa seperti kegiatan sekolah, kantin, dan kegiatan kelompok.
Ketepatan kunci jawaban dan pedoman penskoran	1, 2, 3, 4	Sudah tepat. Kunci jawaban dikembangkan mengacu pada indikator yang diukur dan telah disertai dengan pedoman penskoran analitik.
Potensi soal dalam menstimulasi	1, 2, 3, 4	Tinggi. Soal mendorong siswa untuk mengemukakan ide, menjelaskan proses berpikir,

Aspek yang Dinilai	No. Soal	Hasil Validasi
komunikasi matematis		dan menggunakan berbagai representasi secara tertulis maupun gambar.
Kelayakan instrumen secara keseluruhan	1, 2, 3, 4	Instrumen dinilai layak untuk dilanjutkan ke tahap uji coba terbatas dan pengumpulan data empirik.

Instrumen tes yang telah direvisi kemudian diuji coba secara terbatas pada 33 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang. Tujuan uji coba ini adalah untuk mengevaluasi kejelasan soal, durasi pengerjaan, dan respon siswa terhadap butir soal yang diberikan. Data dari uji coba digunakan untuk menganalisis validitas isi dan reliabilitas instrumen. Validitas memastikan keterkaitan soal dengan indikator yang diukur, sedangkan reliabilitas mengukur konsistensi hasil tes dalam konteks evaluasi pembelajaran (Handayani, 2020).

Analisis dilakukan menggunakan Microsoft Excel, dengan koefisien Alpha Cronbach digunakan untuk mengukur reliabilitas. Nilai Alpha sebesar 0,832 menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas tinggi (Retnawati, 2015). Selain itu, analisis daya pembeda menunjukkan bahwa semua soal berada dalam kategori baik, artinya mampu membedakan siswa berdasarkan kemampuan komunikasi matematisnya (Nindiasari & Yuhana, 2021).

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen layak digunakan sebagai alat evaluasi diagnostik. Dengan mengikuti langkah pengembangan model ADDIE secara sistematis, instrumen ini dapat membantu guru dalam mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan siswa, serta menyusun strategi pembelajaran yang lebih efektif (Lubis & Rahayu, 2023). Keandalan dan kevalidan instrumen ini mendukung penguatan asesmen formatif dalam pembelajaran matematika.

4. *Implementation*

Tahap implementasi diawali dengan koordinasi bersama pihak SMP Negeri 2 Pandeglang, khususnya guru matematika kelas VIII, untuk menentukan waktu dan tempat pelaksanaan uji coba instrumen. Instrumen tes yang telah divalidasi oleh ahli disiapkan dalam bentuk cetak, dan petunjuk pengerjaan disusun secara jelas agar siswa dapat memahami instruksi dengan baik. Sosialisasi kepada siswa dilakukan untuk memberikan pemahaman

mengenai tujuan dan tata cara pengerjaan tes, guna meminimalkan kesalahan akibat ketidaktahuan prosedur (Azmi, 2020).

Uji coba instrumen dilaksanakan pada jam pelajaran matematika dengan pengawasan langsung dari peneliti dan guru mata pelajaran. Siswa diberikan waktu yang cukup untuk menyelesaikan soal-soal yang dirancang untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis, seperti menjelaskan proses penyelesaian dan merepresentasikan ide dalam bentuk tulisan atau gambar. Pelaksanaan ini bertujuan untuk mengamati respons siswa terhadap instrumen dan mengidentifikasi kendala yang mungkin muncul selama pengerjaan (Fitriyani et al., 2022).

Setelah tes selesai, lembar jawaban siswa dikumpulkan untuk dianalisis. Analisis dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian yang telah dikembangkan sebelumnya, mencakup aspek-aspek seperti kejelasan penjelasan, ketepatan representasi, dan kemampuan mengaitkan konsep matematika dengan konteks soal. Hasil analisis ini memberikan gambaran mengenai validitas empirik instrumen dan efektivitasnya dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa (Lubis & Rahayu, 2023). Berikut ini hasil analisis uji coba instrumen:

a) Uji Validitas

Berikut ini hasil uji validitas instrumen kemampuan komunikasi matematis:

Tabel 4. Hasil Uji Validitas

No. Soal	Nilai Korelasi	Keterangan	Kriteria
1	0.906	Valid	Sangat Baik
2	0.823	Valid	Baik
3	0.739	Valid	Baik
4	0.803	Valid	Baik

Berdasarkan hasil uji validitas butir soal menggunakan analisis korelasi *Pearson Product Moment* terhadap data hasil uji coba instrumen kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang, diperoleh bahwa seluruh butir soal memiliki nilai korelasi yang tinggi dan memenuhi kriteria valid. Soal nomor 1 menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,906, yang termasuk dalam kategori "sangat baik" dan dinyatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa butir soal tersebut memiliki

hubungan yang sangat kuat dengan skor total, sehingga dapat dikatakan mampu mengukur aspek komunikasi matematis secara akurat.

Selanjutnya, soal nomor 2 memperoleh nilai korelasi sebesar 0,823. Meskipun lebih rendah dibandingkan soal pertama, nilai ini masih berada dalam kategori "baik" dan dinyatakan valid. Ini mengindikasikan bahwa soal nomor 2 memiliki konsistensi yang tinggi dengan keseluruhan instrumen dan secara substansi relevan untuk mengukur indikator yang ditargetkan. Begitu pula dengan soal nomor 3 yang memperoleh nilai korelasi sebesar 0,739, termasuk dalam kategori valid dengan kualitas "baik". Nilai ini menunjukkan bahwa meskipun kekuatannya tidak setinggi dua soal sebelumnya, butir soal tersebut tetap efektif dalam merepresentasikan konstruk kemampuan komunikasi matematis yang diukur.

Sementara itu, soal nomor 4 mendapatkan nilai korelasi sebesar 0,803 yang juga termasuk dalam kategori "baik" dan valid. Hasil ini menunjukkan bahwa keseluruhan butir soal dalam instrumen telah memenuhi persyaratan validitas isi dan empirik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa keempat butir soal tersebut layak digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa, karena telah teruji valid dan memenuhi standar pengembangan instrumen penilaian yang baik menurut kriteria psikometri.

b) Uji Reliabilitas

Berikut ini hasil uji reliabilitas instrumen kemampuan komunikasi matematis:

Tabel 5. Hasil Uji Reliabilitas

<i>Reliability Statistics</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>	Keterangan
0.832	4	Reliabel

Uji reliabilitas terhadap instrumen kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang menunjukkan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0,832 dengan 4 butir soal, yang mengindikasikan bahwa instrumen tersebut memiliki konsistensi internal yang tinggi dan dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian oleh Vera Wahyuni (2022) menunjukkan bahwa instrumen tes

kemampuan komunikasi matematis dengan nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,818 dianggap reliabel dan layak digunakan dalam evaluasi pembelajaran matematika. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen dengan nilai reliabilitas di atas 0,80 dapat memberikan hasil yang konsisten dan dapat dipercaya dalam mengukur kemampuan siswa.

Dengan demikian, instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini dapat dianggap reliabel dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa. Nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,832 menunjukkan bahwa instrumen ini memiliki konsistensi internal yang tinggi dan dapat memberikan hasil yang akurat dalam evaluasi kemampuan komunikasi matematis siswa.

c) Tingkat Kesukaran

Berikut ini hasil uji tingkat kesukaran instrumen kemampuan komunikasi matematis:

Tabel 6. Hasil Uji Tingkat Kesukaran

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0.727	Mudah
2	0.621	Mudah
3	0.576	Mudah
4	0.652	Mudah

Hasil analisis tingkat kesukaran terhadap empat butir soal dalam instrumen tes komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang menunjukkan bahwa seluruh soal berada pada kategori "mudah". Soal nomor 1 memiliki indeks kesukaran 0,727, menandakan bahwa lebih dari 70% siswa dapat menjawabnya dengan benar. Ini menunjukkan bahwa soal tersebut mudah dipahami oleh mayoritas siswa dan sesuai dengan kemampuan mereka.

Soal nomor 2, 3, dan 4 masing-masing memiliki tingkat kesukaran sebesar 0,621; 0,576; dan 0,652. Ketiganya juga termasuk dalam kategori mudah. Meskipun soal nomor 3 memiliki nilai paling rendah di antara keempatnya, soal tersebut tetap mampu dijawab oleh sebagian besar siswa. Hal ini menunjukkan bahwa materi yang diujikan telah dipahami dengan baik dan soal-soal tersebut telah sesuai untuk mengukur kemampuan dasar komunikasi matematis.

Namun, meskipun soal-soal tersebut valid secara umum, perlu adanya pengembangan lanjutan untuk menciptakan variasi tingkat kesukaran agar instrumen lebih adaptif terhadap rentang kemampuan siswa yang beragam. Diversifikasi ini penting untuk meningkatkan fungsi diagnostik instrumen dan memperkuat kualitas pengukuran dalam pembelajaran matematika, sebagaimana diungkapkan oleh Nindiasari dan Yuhana (2021).

d) Daya Pembeda

Berikut ini hasil uji daya pembeda instrumen kemampuan komunikasi matematis:

Tabel 6. Hasil Uji Daya Pembeda

No. Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1	0.611	Baik
2	0.667	Baik
3	0.500	Baik
4	0.611	Baik

Berdasarkan analisis daya pembeda terhadap empat butir soal dalam instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang, seluruh soal menunjukkan kualitas daya pembeda yang baik. Soal nomor 1 dan 4 memperoleh nilai 0,611, sedangkan soal nomor 2 mencatat nilai tertinggi, yaitu 0,667. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa soal mampu secara efektif membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah, sebagaimana dikemukakan oleh Mulyana dan Suryadi (2022) bahwa soal dengan daya pembeda tinggi mendorong proses berpikir kritis. Sementara itu, soal nomor 3 dengan daya pembeda 0,500 juga masih tergolong baik dan dapat berfungsi sebagai alat diagnosis kemampuan siswa.

Temuan ini menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria evaluatif dan layak digunakan dalam asesmen kemampuan komunikasi matematis. Keempat butir soal mampu mengidentifikasi keberagaman penguasaan konsep siswa, sehingga dapat membantu guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat (Nindiasari & Yuhana, 2021; Rohmah et al., 2023). Namun, hasil refleksi dari pelaksanaan uji coba menunjukkan adanya kesulitan sebagian siswa dalam mengungkapkan proses berpikir secara tertulis, yang

mengindikasikan perlunya revisi pada redaksi soal dan petunjuk pengerjaan (Isnaintri & Nindiasari, 2023).

Sebagai tindak lanjut, revisi dilakukan untuk meningkatkan kejelasan konteks dan relevansi soal dengan pengalaman siswa. Misalnya, soal yang awalnya menggunakan konteks kurang familiar disesuaikan agar lebih dekat dengan kehidupan sehari-hari guna meningkatkan validitas isi (Handayani, 2020). Setelah melalui tahap revisi dan implementasi, instrumen ini dinyatakan layak digunakan sebagai alat evaluasi diagnostik oleh guru untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan siswa dalam komunikasi matematis (Lubis & Rahayu, 2023).

5. *Evaluation*

Tahap *Evaluation* merupakan bagian penting dalam model ADDIE yang berfungsi untuk menilai efektivitas dan kualitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis yang telah dikembangkan. Pada tahap ini, instrumen diuji secara empiris melalui uji coba terbatas pada 33 siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang, yang telah mempelajari materi bangun ruang sisi datar. Evaluasi instrumen dilakukan dengan mengumpulkan data validitas isi dan konstruksi soal melalui validasi oleh ahli serta analisis statistik menggunakan *software* yang sesuai, seperti Microsoft Excel dan analisis Rasch, untuk mengukur validitas dan reliabilitas instrumen (Azmi & Salam, 2020). Selain itu, tingkat kesukaran, daya pembeda, dan koefisien korelasi butir soal juga dianalisis untuk memastikan bahwa setiap item soal dapat mengukur kemampuan komunikasi matematis secara akurat dan bermakna (Nindiasari & Yuhana, 2021).

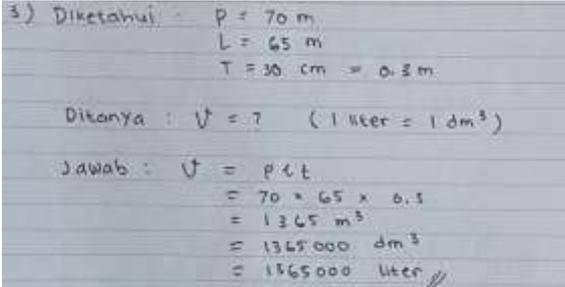
Hasil evaluasi menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat validitas yang baik dengan koefisien korelasi butir soal berada pada kategori valid dan reliabel dengan nilai Cronbach Alpha memenuhi kriteria ($>0,7$), yang mengindikasikan konsistensi pengukuran yang tinggi (Fitriyani et al., 2022). Hal ini menguatkan bahwa instrumen dapat digunakan sebagai alat ukur kemampuan komunikasi matematis siswa secara efektif. Selain itu, tingkat kesukaran soal berada pada rentang mudah hingga sedang yang sesuai dengan karakteristik kemampuan siswa SMP, sehingga dapat mengakomodasi variasi

tingkat pemahaman siswa dalam berkomunikasi matematis (Lubis & Rahayu, 2023).

Evaluasi juga mencakup pengumpulan umpan balik dari guru dan siswa terkait instrumen yang digunakan. Umpan balik tersebut berfokus pada aspek kejelasan instruksi, relevansi konteks soal, serta kemampuan instrumen dalam menstimulasi kemampuan siswa dalam menyatakan gagasan, menjelaskan proses pemecahan masalah, dan menyajikan data secara matematis (Isnaintri & Nindiasari, 2023). Pendapat positif dari responden mendukung penggunaan instrumen dalam proses pembelajaran sehari-hari, sekaligus membantu guru dalam menganalisis keterampilan komunikasi matematis siswa untuk perbaikan strategi pembelajaran.

Lebih lanjut, tahap evaluasi juga digunakan untuk mengidentifikasi kekurangan dan kendala yang ditemui selama pelaksanaan uji coba instrumen. Temuan ini menjadi dasar bagi perbaikan instrumen pada tahap revisi, seperti penyempurnaan bahasa soal agar lebih komunikatif dan penyesuaian rubrik penskoran agar lebih objektif dan mudah digunakan oleh guru (Handayani, 2020). Proses revisi ini penting agar instrumen dapat memenuhi standar kualitas yang diharapkan serta meningkatkan validitas dan reliabilitasnya secara keseluruhan.

Menurut Lubis dan Rahayu (2023), evaluasi instrumen tidak hanya sebatas pengujian statistik, tetapi juga perlu memperhatikan aspek pedagogis dan psikologis siswa agar hasil pengukuran benar-benar mencerminkan kemampuan komunikasi matematis yang sesungguhnya. Oleh karena itu, evaluasi menyeluruh mencakup aspek teknis dan humanistik dalam penggunaan instrumen tes tersebut.



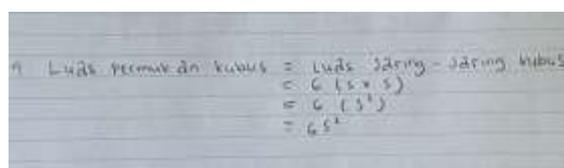
3) Diketahui : $P = 70 \text{ m}$
 $L = 65 \text{ m}$
 $T = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$

Ditanya : $V = ?$ ($1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3$)

Jawab : $V = P \times L \times T$
 $= 70 \times 65 \times 0,3$
 $= 1365 \text{ m}^3$
 $= 1365000 \text{ dm}^3$
 $= 1365000 \text{ liter} //$

Gambar 2. Jawaban Siswa Berkategori Baik

Pada soal tersebut, siswa diminta untuk menentukan volume air yang menggenangi sebuah lapangan dengan ukuran tertentu. Berdasarkan hasil pekerjaan yang ditunjukkan dalam gambar, siswa telah mampu mengidentifikasi informasi penting dari situasi kontekstual. Proses ini menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis dalam aspek representasi simbolik dan pemodelan yang baik. Selain itu, siswa juga mampu melakukan perhitungan volume dengan benar dan mengkonversi satuan dari meter kubik ke liter secara sistematis. Hasil kerja ini mencerminkan kecakapan siswa dalam menyampaikan ide matematis melalui notasi simbol yang tepat, memahami hubungan antar satuan ukuran volume, dan menyajikan solusi dalam bentuk yang relevan dengan konteks soal. Dengan demikian, soal ini sangat sesuai digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP, khususnya dalam konteks materi bangun ruang sisi datar yang dikaitkan dengan kehidupan nyata.



A photograph of a student's handwritten work on lined paper. The text reads: '1. Luas permukaan kubus = Luas 6 sisi - 6 sisi kubus', followed by '= 6 (s x s)', then '= 6 (s²)', and finally '= 6s²'.

Gambar 3. Jawaban Siswa Berkategori Sedang

Pada soal ini, siswa diminta untuk menentukan rumus luas permukaan kubus berdasarkan pemahaman terhadap jaring-jaring kubus. Dari jawaban yang ditunjukkan, siswa mampu merumuskan luas permukaan kubus secara simbolik dengan tepat. Namun demikian, penjelasan yang diberikan masih kurang lengkap. Siswa hanya menuliskan bahwa luas permukaan kubus berasal dari luas jaring-jaring tanpa menyertakan uraian atau visualisasi jaring-jaring kubus serta tidak menjelaskan secara eksplisit bahwa kubus memiliki enam sisi yang berbentuk persegi dengan ukuran yang sama. Kekurangan dalam penjelasan ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam aspek penalaran dan penjelasan tertulis masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, soal ini dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari instrumen untuk menilai kemampuan siswa dalam menyusun rumus melalui pemahaman konsep geometri dan dalam mengomunikasikan pemahamannya secara lebih menyeluruh.

Kesimpulannya, tahap *Evaluation* pada pengembangan instrumen tes kemampuan komunikasi matematis ini memberikan gambaran menyeluruh mengenai kualitas dan efektivitas instrumen yang dikembangkan. Melalui evaluasi yang sistematis dan terintegrasi dengan teori dan praktik pendidikan matematika terkini, instrumen ini dapat diandalkan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Pandeglang dengan baik serta membantu peningkatan mutu pembelajaran matematika secara keseluruhan (Azmi & Salam, 2020; Fitriyani et al., 2022; Nindiasari & Yuhana, 2021).

D. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan instrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa kelas VIII SMP pada materi bangun ruang sisi datar. Proses pengembangan mengikuti tahapan yang sistematis dan menghasilkan instrumen berdasarkan indikator komunikasi matematis dari NCTM. Validitas isi dikonfirmasi melalui penilaian ahli, sementara validitas empiris menunjukkan korelasi butir soal berada pada kisaran tinggi (0,739–0,906). Reliabilitas instrumen mencapai nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,832 yang menunjukkan bahwa instrumen ini memiliki konsistensi internal yang sangat baik. Selain valid dan reliabel, instrumen juga terbukti memiliki karakteristik soal yang baik, dengan tingkat kesukaran pada kategori sedang hingga mudah, serta daya pembeda berada dalam kategori baik. Umpan balik dari guru dan siswa menyatakan bahwa butir soal mudah dipahami, relevan dengan konteks pembelajaran, serta mendorong siswa untuk mengemukakan ide-ide matematis secara sistematis dan jelas.

Secara keseluruhan, instrumen ini layak digunakan sebagai alat evaluasi kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika SMP, khususnya pada materi bangun ruang sisi datar. Instrumen ini juga dapat menjadi referensi bagi guru untuk melakukan penilaian diagnostik dan merancang strategi pembelajaran yang mendukung pengembangan keterampilan komunikasi matematis siswa secara optimal.

Daftar Pustaka

- Abdurrahman, A. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan Konteks Ke-Islaman Untuk Siswa MTs/SMPI. *Institutional Repository UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Arifuddin, A., & Ihsanudin, I. (2024). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Literasi Matematis Ditinjau dari Learning Style Inventory. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1532–1543. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3215>
- Asmianto, S. Wahyuningsih, Azizah, A. Qohar, & N. A. Atan. (2021). Design of geometry e-module for junior high school students based on gamification using the ADDIE model. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 020008. <https://doi.org/10.1063/5.0195629>
- Azmi, M. P., & Salam, A. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis pada Materi Segi Empat. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 3(2), 181. <http://dx.doi.org/10.24014/juring.v3i2.10029>
- Awami, F., Yuhana, Y., & Nindiasari, H. (2022). Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi dengan Model Problem Based Learning (PBL) Ditinjau dari Self Confidence Siswa SMK. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pengajaran*, 8(2), 231–243. <https://doi.org/10.30653/003.202282.236>
- Bariyah, C., & Wandini, R. R. (2024). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau dari Self-Efficacy dan Gender. *Euclid*, 10(2), 421–430. <https://doi.org/10.33603/e.v10i2.8591>
- Cahyani, H. D., & Abadi, A. P. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Journal On Education*, 6(1), 1733–1742.
- Fitriyani, N., Nindiasari, H., & Yuhana, Y. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 45–54.
- Fitriyani, R., Supriatna, A., & Rosyidah, U. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Berbasis Literasi Matematis untuk Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 145–156.
- Handayani, K. (2020). Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Self Efficacy Pada Model Project Based Learning Dengan Pendekatan Realistik Berbantuan Web Video. *Tesis*, Universitas Negeri Semarang.
- Hanifah, A., & Sutirna, S. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Didactical Mathematics*, 5(2), 539–549. <https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.6818>

- Isnaintri, E., & Nindiasari, H. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa melalui Implementasi Model Pembelajaran SOLE Berbantuan PhetSimulation Materi Grafik Fungsi Kuadrat. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 8(2), 319–325. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v8i2.515>
- Ismiyah, S., Nindiasari, H., & Syamsuri, S. (2020). Pengaruh Pendekatan Metakognitif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Berdasarkan Tahap Perkembangan Kognitif. *TIRTAMATH: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–10. <https://dx.doi.org/10.48181/tirtamath.v2i1.7930>
- Kurnia, G. A., Anriani, N., & Hendrayana, A. (2021). Pembelajaran Matematika melalui Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK. *Tirtamath: Jurnal Penelitian dan Pengajaran Matematika*, 1(1), 1–10. <https://dx.doi.org/10.48181/tirtamath.v5i2.13263>
- Lubis, R. N., & Rahayu, W. (2023). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 7(2), 23–34.
- Maukar, N. S. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis Berbasis Konteks Keislaman. *Skripsi*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Mulyani, S., & Yuhana, Y. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika SMP Berbasis Kompetensi. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 40–53.
- Mulyani, S., & Kurniawan, D. A. (2021). Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 12(1), 45–56.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Nindiasari, H., & Yuhana, Y. (2021). Analisis Model Rasch pada Pengembangan Instrumen Tes Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika UNTIRTA*, 3(1), 10–20.
- Ningrum, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Regulated Learning Siswa SMP. *Skripsi*, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Rahmawati, C. (2024). Pengembangan E-Modul Berbasis Android Menggunakan Kodular untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP. *Skripsi*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Simanullang, C. M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 2(2), 123–132.

- Taufikurrahman, A. (2021). Pengaruh Kemampuan Komunikasi Matematis terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Kediri. Skripsi, Universitas Islam Negeri KH. Achmad Siddiq Jember.
- Yoong, S. M. (2022). Applying the ADDIE Model to Design and Develop an Instrument for Dyscalculia. *SEAMEO Journal*, 1, 55–68.
- Yulianingsih, S. M. (2023). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *SI thesis*, Universitas Pendidikan Indonesia.