

ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS: PENYELESAIAN MASALAH *OPEN-ENDED* PADA MATERI GARIS SINGGUNG DUA LINGKARAN

Rahma Dela Agustin¹, Sutini², Musriniyatik³

Program Studi Pendidikan Matematika^{1,2}, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel
Surabaya^{1,2}, SMPN 1 Lamongan³

agustindela05@gmail.com, sutinimiskun@uinsa.ac.id, yatik100770@gmail.com

Abstrak

Riset kualitatif berjenis deskriptif ini dilaksanakan untuk menganalisis kecakapan representasi matematis peserta didik SMP saat menuntaskan permasalahan *open-ended* pada topik garis singgung dua lingkaran. Sebanyak 30 siswa mengikuti tes awal, kemudian tiga siswa dipilih secara purposif untuk analisis mendalam berdasarkan kategori kemampuan representasi. Data utama diperoleh melalui pekerjaan tertulis dan wawancara. Untuk memperoleh data penelitian, peneliti menyelenggarakan tes tertulis (*open-ended*) yang diikuti dengan sesi wawancara. Evaluasi kemampuan representasi kemudian difokuskan pada tiga ranah: visual, simbolik, dan verbal. Berdasarkan hasil evaluasi, terungkap bahwa penyelesaian masalah yang sistematis, akurat, dan memuat ketiga ranah representasi secara utuh hanya mampu ditunjukkan oleh subjek berkemampuan tinggi. Subjek dengan kompetensi sedang sudah mampu menyajikan representasi simbolik dan penjelasan lisan (verbal) dengan baik, namun masih kurang dalam memberikan ilustrasi visual serta menyusun kesimpulan akhir. Berbeda halnya dengan subjek di tingkat rendah yang sama sekali belum bisa mengidentifikasi masalah, membangun model matematika, hingga menerangkan prosedur penyelesaian yang logis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kemampuan dasar peserta didik berdampak langsung terhadap kualitas representasi matematis mereka dalam pengerjaan soal *open-ended* di garis singgung dua lingkaran.

Kata kunci: Representasi Matematis, Open-ended, Garis Singgung Dua Lingkaran, Peserta didik SMP, Pembelajaran Matematika.

A. Pendahuluan

Berperan sebagai sains global di balik kemajuan teknologi masa kini, matematika nyatanya memiliki sifat abstrak yang berpotensi menyulitkan murid ketika berupaya menguasai suatu konsep secara utuh dan terperinci. Pembelajaran matematika tidak semata-mata berorientasi pada penguasaan prosedur, tetapi juga menuntut peserta didik untuk memahami konsep serta mampu mengomunikasikan ide-ide matematis secara logis. Sejalan dengan pentingnya kemampuan tersebut, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menempatkan representasi sebagai salah satu dari lima standar proses yang perlu dikuasai oleh peserta didik

dalam pembelajaran matematika. Fatrina et al. (2025) menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis membantu peserta didik dalam mengorganisasi, mencatat, dan mengomunikasikan gagasan matematis, sehingga keterkaitan antarkonsep dapat terlihat dengan lebih jelas dan mudah dipahami. Selain itu, studi bibliometrik Irvansyah et al. (2024) mengungkapkan bahwa penelitian tentang representasi matematis terus berkembang dan berperan penting dalam mendukung keberhasilan pemecahan masalah matematika. Secara konseptual, NCTM (2000) memandang representasi matematis sebagai kemampuan peserta didik dalam menyajikan ide atau gagasan matematika melalui berbagai bentuk, seperti gambar atau diagram sebagai representasi visual, simbol atau notasi matematika sebagai representasi simbolik, serta kata-kata atau kalimat sebagai representasi verbal. Ketiga bentuk representasi tersebut memiliki keterkaitan satu sama lain dan berperan sebagai sarana bagi peserta didik dalam memahami, mengorganisasi, serta mengomunikasikan konsep matematika secara sistematis. Peran representasi tersebut semakin penting untuk dikaji ketika peserta didik dihadapkan pada masalah *open-ended*. Zahra et al. (2024) menunjukkan bahwa masalah *open-ended* memungkinkan peserta didik menggunakan beragam strategi dalam menemukan penyelesaian, sehingga proses bernalar dan pemakaian representasi matematika peserta didik dapat dipantau secara lebih rinci dan menyeluruh.

Realita yang terjadi saat ini memperlihatkan bahwa kompetensi representasi matematis para siswa belum terasah secara memadai. Junita et al. (2022) menemukan adanya hambatan belajar, terutama hambatan epistemologis, yang ditandai dengan kesulitan peserta didik dalam menerapkan konsep matematika pada situasi yang berbeda, termasuk ketika menghadapi soal berbentuk cerita. Sejalan dengan temuan tersebut, Nurhadida et al. (2025) mengungkapkan bahwa berdasarkan hasil asesmen internasional seperti PISA, kemampuan peserta didik dalam aspek representasi masih tergolong lemah, khususnya pada representasi verbal dan simbolik yang membutuhkan penalaran tingkat tinggi. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa kesulitan dalam mengintegrasikan berbagai bentuk representasi matematis secara menyeluruh masih dialami oleh peserta didik ketika masalah diselesaikan.

Materi garis singgung dua lingkaran menuntut peserta didik untuk mengintegrasikan representasi visual, simbolik, dan verbal dalam memahami hubungan antarunsur serta menyelesaikan masalah. Rendahnya kemampuan menghubungkan berbagai representasi dapat menyebabkan kesulitan dalam memahami konsep dan menemukan solusi. Hidayah et al. (2024) menemukan bahwa kemampuan representasi yang rendah berkaitan dengan kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan masalah pada materi lingkaran, sedangkan Syafitri dan Annisa (2022) menunjukkan bahwa kemampuan representasi verbal peserta didik cenderung lebih rendah dibandingkan representasi visual dan simbolik. Kesulitan tersebut juga berdampak pada hasil belajar pada materi garis singgung lingkaran (Feripadli et al., 2021). Dengan demikian, materi garis singgung dua lingkaran tidak hanya menuntut pemahaman konsep, tetapi juga kemampuan mengintegrasikan berbagai bentuk representasi secara tepat.

Penggunaan masalah *open-ended* dapat menjadi sarana untuk mengungkap kemampuan representasi matematis peserta didik secara lebih mendalam. Zahra et al. (2024) menjelaskan bahwa masalah *open-ended* memungkinkan peserta didik mengeksplorasi beragam strategi penyelesaian, sehingga proses berpikir dan penggunaan representasi matematis dapat diamati secara lebih menyeluruh. Sejalan dengan itu, Fatrina et al. (2025) menyatakan bahwa pendekatan berbasis masalah mendorong peserta didik mengonstruksi representasi matematis secara lebih aktif dan mandiri.

Berbagai penelitian mengenai kemampuan representasi matematis telah banyak dilakukan, tetapi sebagian besar masih menggunakan soal tertutup sehingga belum mengkaji secara mendalam kemampuan representasi peserta didik ketika menghadapi masalah *open-ended*. Di sisi lain, aspek visual, simbolik, dan verbal yang dianalisis secara terintegrasi dalam kemampuan representasi matematis pada materi garis singgung dua lingkaran masih relatif terbatas dikaji secara khusus oleh penelitian-penelitian saat ini. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengkaji kemampuan representasi matematis peserta didik melalui penyelesaian masalah *open-ended* pada materi garis singgung dua lingkaran.

B. Metode Penelitian

Pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian ini. Peneliti memilih pendekatan tersebut untuk memperoleh gambaran yang lebih mendalam mengenai kualitas kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah *open-ended*. Peneliti melaksanakan penelitian ini di SMPN 1 Lamongan yang berlokasi di Jl. Ki Sarmidi Mangunsarkoro No. 18, Jetis, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur, pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian terdiri atas 30 peserta didik kelas VIII I. Hasil tes kemampuan representasi matematis mendasari pemilihan subjek yang dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*. Selanjutnya, ditetapkan tiga peserta didik sebagai subjek utama, yang terdiri atas satu peserta didik berkategori tinggi (S1), satu peserta didik berkategori sedang (S2), dan satu peserta didik berkategori rendah (S3). Pengelompokan kategori mengacu pada penelitian Sabrina dan Effendi (2022), dengan mempertimbangkan jumlah indikator representasi matematis yang terpenuhi, yaitu visual, simbolik, dan verbal. Peserta didik termasuk kategori tinggi apabila memenuhi ketiga indikator, kategori sedang apabila memenuhi dua indikator, dan kategori rendah apabila tidak memenuhi indikator representasi matematis.

C. Hasil dan Pembahasan

Data penelitian diperoleh melalui tes tertulis berupa soal *open-ended* pada materi garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran. Tes tersebut digunakan untuk mengategorikan peserta didik berdasarkan tingkat kemampuan representasi matematis, kemudian dilanjutkan dengan wawancara untuk menelusuri proses dan cara subjek dalam menyelesaikan soal uraian sebagai data pendukung hasil tes. Sebelum digunakan, instrumen penelitian telah melalui proses validasi oleh validator, yaitu guru matematika.

Instrumen tes disusun berdasarkan indikator kemampuan representasi matematis yang meliputi: (1) permasalahan disajikan dalam bentuk representasi visual, seperti gambar atau diagram; (2) informasi yang diketahui dan ditanyakan dinyatakan melalui simbol atau model matematika serta rumus yang sesuai digunakan; dan (3) langkah-langkah penyelesaian dijelaskan secara tertulis dengan

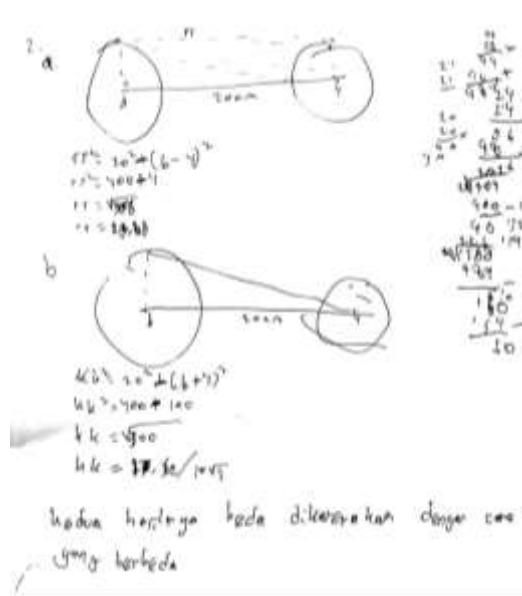
kalimat yang jelas sebagai bentuk representasi verbal. Cara peserta didik merepresentasikan ide matematis saat menyelesaikan masalah *open-ended* pada materi garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran dianalisis menggunakan ketiga indikator tersebut.

Tabel 1. Penetapan Subjek Penelitian

No.	Inisial Peserta didik	Kategori Kemampuan Representasi	Kelas	Kode Peserta didik
1	AFN	Tinggi	VIII I	S1
2	DAJS	Sedang	VIII I	S2
3	ARF	Rendah	VIII I	S3

Subjek penelitian diberikan tes tertulis pada materi garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran. Setelah menyelesaikan tes, subjek diwawancarai untuk mengonfirmasi proses penyelesaian yang dilakukan serta menggali tingkat pemahaman mereka terhadap permasalahan yang diberikan.

Subjek Kategori Kemampuan Representasi Tinggi



Gambar 1 Representasi Tinggi

Berdasarkan Gambar 1, subjek S1 dapat merepresentasikan situasi permasalahan matematika dengan baik. Subjek mampu mengidentifikasi dan

menuliskan informasi yang diketahui serta hal yang ditanyakan secara lengkap melalui gambar dan teks tertulis. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara, yang menunjukkan bahwa S1 dapat menjelaskan kembali informasi dan data yang terdapat dalam permasalahan yang diberikan. Berikut disajikan penggalan hasil wawancara antara peneliti dan subjek S1:

- P : “Silahkan dibaca soal nomor 1. Apa yang kamu dapat dari soal ini?”
- S1 : “Saya pahami soal ini mencari tentang garis singgung persekutuan luar dan dalam yang sudah diketahui jari-jari kedua lingkaran dan jaraknya, kemudian membandingkannya.”
- P : “Apa yang kamu pikirkan pertama kali setelah membaca soal ini?”
- S1 : “Pertama yang saya pikirkan adalah mencari panjang garis singgung persekutuan luar dan dalam dulu.”
- P : “Coba ceritakan bagaimana proses saat kamu mengerjakan soal ini.”
- S1 : “Yang pertama saya gambar dulu, kemudian saya tulis rumus garis singgung persekutuan luar dan dalam, kemudian saya bandingkan hasilnya dan saya lihat terdapat perbedaan; di garis singgung persekutuan luar menggunakan $(R-r)$, sedangkan di garis singgung persekutuan dalam menggunakan $(R+r)$.”
- P : “Oke, jadi hasil akhirnya bagaimana? Perbedaannya terletak di mana, dan berapa hasil akhir dari garis singgung persekutuan luar dan dalam?”
- S1 : “Jadi, hasil garis singgung persekutuan luar 19,90 dan persekutuan dalam 17,32; perbandingan hasilnya berbeda karena garis singgung persekutuan luar lebih panjang daripada garis singgung persekutuan dalam.”

Subjek Kategori Kemampuan Representasi Sedang

Diket: $r_1: 6\text{cm}$
 $r_2: 9\text{cm}$
Dit: Panjang garis singgung Persekutuan luar
Jawab: $\sqrt{d^2 - (r_1 - r_2)^2}$
 $\sqrt{20^2 - (6 - 9)^2}$
 $\sqrt{396} \text{ (19,92m)}$

Diket: $d:20$
 $r_1:6$
 $r_2:9$
tanya: tentukan Panjang garis persekutuan dalam
Jawab: $\sqrt{d^2 - (r_1 + r_2)^2}$
 $\sqrt{20^2 - (6+9)^2}$
 $\sqrt{300} (17,3 \text{ cm})$

Gambar 2 Representasi Sedang

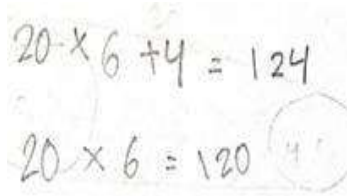
Berdasarkan Gambar 2, subjek S2 mampu menuliskan informasi yang diketahui dari soal, yaitu jari-jari kedua lingkaran serta jarak antarpusat lingkaran, dan langsung menerapkannya ke dalam rumus garis singgung persekutuan luar dan dalam sehingga memperoleh hasil perhitungan yang benar. Namun, S2 tidak menyertakan sketsa gambar untuk menggambarkan hubungan antarunsur lingkaran, sehingga representasi visual belum tampak pada lembar jawabannya. Hal ini juga sejalan dengan hasil wawancara terhadap subjek S2 berikut:

- P : “Coba jelaskan, apa yang kamu pahami dari soal ini?”
- S2 : “Disuruh menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam, kemudian dibandingkan.”
- P : “Bagaimana cara kamu menentukan garis singgung persekutuan luar dan persekutuan dalam?”
- S2 : “Pertama yang saya pikirkan adalah mencari panjang garis singgung persekutuan luar dan dalam dulu.”
- P : “Karena sudah diketahui pada soal, jadi langsung dimasukkan ke rumus saja.”
- S2 : “Karena sudah diketahui pada soal, jadi langsung dimasukkan ke rumus saja.”
- P : “Jawaban akhirnya seperti apa, dan bagaimana perbandingannya?”
- S2 : “Untuk garis singgung luar 19,92 dan dalam 17,3. Untuk perbandingannya, saya tidak tahu, Bu.”

Berdasarkan wawancara dan hasil pekerjaan tertulis, diperoleh bahwa S2 mampu memahami tujuan soal dan menerapkan rumus garis singgung persekutuan luar dan dalam dengan tepat, sehingga memperoleh hasil akhir yang benar (19,92 cm dan 17,3 cm). Meskipun demikian, S2 belum mampu menyimpulkan atau

membandingkan kedua hasil tersebut, sebagaimana terlihat dari jawaban S2 sendiri yang menyatakan tidak mengetahui perbandingannya. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi simbolik S2 sudah baik, tetapi representasi verbal dalam bentuk generalisasi atau kesimpulan masih belum berkembang optimal.

Subjek Kategori Kemampuan Representasi Rendah



The image shows two lines of handwritten mathematical work. The first line is $20 \times 6 + 4 = 124$. The second line is $20 \times 6 = 120$, with the number 4 circled next to it, likely indicating a correction or a note about the missing term.

Gambar 3 Representasi Rendah

Berdasarkan jawaban yang diberikan, subjek S3 belum dapat merepresentasikan situasi permasalahan matematika dengan baik. Subjek cenderung hanya menyalin angka yang terdapat dalam soal tanpa mengidentifikasi maupun mengolah informasi tersebut lebih lanjut. Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara yang menunjukkan bahwa S3 masih mengalami kesulitan dalam menjelaskan informasi dan data yang diketahui dari permasalahan yang diberikan. Berikut disajikan penggalan hasil wawancara antara peneliti dan subjek S3:

P : “Bagaimana kamu memahami soal ini?”

S3 : “Disuruh menentukan panjang garis singgung persekutuan luar dan dalam, bu.”

P : “Apakah kamu bisa menentukan cara untuk mencarinya?”

S3 : “Tidak bisa, saya tidak paham bagaimana cara mengerjakannya.”

P : “Apakah kamu tidak tahu langkah-langkah atau cara menyelesaikan soal seperti ini?”

S3 : “Saya tidak tahu dan tidak ingat cara menyelesaikan soal sampai akhir, bu.”

Berdasarkan hasil wawancara, diketahui bahwa S3 masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan matematika. S3 belum memahami tujuan permasalahan yang diberikan dan cenderung hanya menyalin angka dari soal tanpa dapat menentukan rumus maupun strategi penyelesaian yang sesuai.

Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Tinggi (S1)

Berdasarkan hasil analisis data, S1 menggunakan representasi verbal melalui penyampaian jawaban dalam bentuk uraian kata-kata dan dapat melakukan generalisasi pernyataan secara tepat. Pada representasi visual, S1 menyajikan gambar yang dilengkapi dengan penjelasan, yang menunjukkan pemahaman terhadap permasalahan serta kemampuan dalam menggambarkan situasi pada soal secara jelas. Sementara itu, pada aspek simbolik, S1 dapat menyelesaikan ekspresi matematika dengan benar dan mentransformasikan permasalahan yang diberikan ke dalam model atau simbol matematika secara tepat.

Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Sedang (S2)

Berdasarkan hasil analisis data, subjek S2 mampu memanfaatkan representasi simbolik dengan menuliskan informasi yang diketahui dan menerapkan rumus garis singgung persekutuan luar dan dalam secara tepat, sehingga memperoleh hasil perhitungan yang benar. Pada aspek verbal, S2 mampu menjelaskan proses penyelesaian yang dilakukan, namun belum mampu menyampaikan kesimpulan atau generalisasi dari hasil yang diperoleh. Sementara itu, pada aspek visual, S2 tidak menyertakan sketsa gambar untuk menggambarkan hubungan antar unsur lingkaran pada lembar jawabannya, sehingga representasi visual belum tampak digunakan dalam proses penyelesaian masalah.

Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Rendah (S3)

Berdasarkan hasil analisis data yang telah diuraikan, S3 belum menunjukkan penggunaan representasi verbal secara memadai. Pernyataan yang disampaikan masih bersifat umum, kurang rinci, dan belum lengkap. Kesulitan tersebut terlihat dari ketidakmampuan S3 dalam menentukan langkah penyelesaian untuk memperoleh jawaban. Pada aspek ekspresi matematis, S3 juga tidak menuliskan penyelesaian pada lembar kerja karena belum memahami prosedur yang diperlukan. Demikian pula pada representasi simbolik, S3 belum dapat menentukan tahapan atau strategi yang tepat untuk memperoleh solusi dari permasalahan yang diberikan. Dengan demikian, kemampuan representasi matematis S3 masih tergolong rendah pada ketiga aspek, yaitu visual, simbolik, dan verbal.

Hasil tes kemampuan representasi matematis peserta didik berdasarkan aspek visual, simbolik, dan verbal ditinjau dari tingkat kemampuan dasar peserta didik disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tingkat	Visual	Simbolik	Verbal
Kemampuan Dasar Peserta didik			
Tinggi	Baik	Baik	Baik
Sedang	Kurang	Baik	Cukup
Rendah	Kurang	Kurang	Kurang

Berdasarkan Tabel 2, kemampuan representasi matematis peserta didik menunjukkan variasi pada setiap kategori kemampuan. Peserta didik dengan kategori kemampuan tinggi dapat menggunakan representasi visual, simbolik, dan verbal secara lebih lengkap serta sistematis dalam menyelesaikan permasalahan. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik dapat memahami informasi yang diberikan, memvisualisasikan situasi permasalahan, dan mengubahnya ke dalam model matematika yang sesuai.

Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Awantagusnik (2022) yang menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan representasi yang baik cenderung dapat menggunakan lebih dari satu bentuk representasi, baik visual, simbolik, maupun verbal, secara terintegrasi dalam menyelesaikan masalah matematika sehingga proses penyelesaian dapat dilakukan secara lebih sistematis. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Ismiyati et al. (2024) serta Syabaniah dan Nuraeni (2023), yang menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan tinggi dapat memenuhi ketiga indikator representasi matematis, yaitu visual, simbolik, dan verbal, secara lengkap dan konsisten dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika.

Peserta didik dengan kategori kemampuan sedang menunjukkan representasi simbolik yang cukup baik, ditandai dengan ketepatan penggunaan rumus dan hasil perhitungan. Pada aspek verbal, peserta didik dapat menjelaskan

proses penyelesaian, tetapi belum mampu menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi, sedangkan aspek visual belum ditunjukkan melalui sketsa gambar. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik telah memahami sebagian konsep, tetapi belum dapat mengintegrasikan ketiga bentuk representasi secara utuh. Temuan ini sejalan dengan Fitriyah et al. (2022) dan Feripadli et al. (2021) yang menunjukkan bahwa peserta didik berkemampuan sedang masih mengalami kesulitan dalam menghubungkan informasi visual dengan model matematika serta memahami hubungan antarunsur pada materi garis singgung lingkaran. Di sisi lain, Rosyida et al. (2024) menemukan bahwa peserta didik berkemampuan sedang lebih kuat pada representasi visual dan simbolik, sedangkan representasi verbal menjadi aspek yang paling lemah. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi peserta didik kategori sedang dapat bervariasi sesuai dengan karakteristik materi dan bentuk soal yang diberikan.

Peserta didik dengan kategori kemampuan rendah masih mengalami kesulitan dalam memahami informasi, memvisualisasikan permasalahan, serta menyusun model matematika yang sesuai. Kesulitan tersebut terlihat pada ketidakmampuan menggambarkan hubungan antarunsur lingkaran, menentukan rumus, dan menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut dan logis. Kondisi ini menyebabkan proses penyelesaian masalah menjadi kurang sistematis. Temuan tersebut sejalan dengan Sabrina dan Effendi (2022) yang menunjukkan bahwa peserta didik berkemampuan rendah pada materi kesebangunan hanya memenuhi indikator representasi verbal, sedangkan representasi visual dan simbolik belum tercapai.

Feripadli et al. (2021) juga menemukan bahwa peserta didik masih mengalami kesalahan dalam memahami keterkaitan antarunsur lingkaran serta menyusun model matematika pada materi garis singgung lingkaran. Selaras dengan temuan tersebut, Fitriyah et al. (2022) menunjukkan bahwa peserta didik dengan kemampuan rendah cenderung mengalami kesulitan dalam mengubah informasi visual ke dalam bentuk representasi simbolik dan verbal ketika menyelesaikan soal *open-ended* matematika. Temuan tersebut diperkuat oleh Utomo et al. (2024) yang mengungkapkan bahwa peserta didik berkemampuan rendah cenderung

mempertahankan representasi yang telah dibuat tanpa mengubahnya ke dalam bentuk representasi lainnya. Kondisi ini berbeda dengan peserta didik berkemampuan sedang dan tinggi yang lebih fleksibel dalam menghubungkan dan mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya. Dengan demikian, tingkat kemampuan dasar peserta didik berpengaruh terhadap kualitas representasi matematis yang digunakan dalam menyelesaikan masalah *open-ended* pada materi garis singgung dua lingkaran.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah *open-ended* pada materi garis singgung dua lingkaran menunjukkan perbedaan pada setiap kategori kemampuan peserta didik. Peserta didik dengan kemampuan tinggi dapat menggunakan representasi visual, simbolik, dan verbal secara baik dan terintegrasi. Peserta didik dapat memahami informasi dalam soal, memvisualisasikan permasalahan, menerapkan rumus yang sesuai, serta menjelaskan langkah penyelesaian secara runtut dan logis. Peserta didik dengan kemampuan sedang menunjukkan kemampuan yang baik dalam representasi simbolik dan dapat menjelaskan proses penyelesaian secara verbal, tetapi belum dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi terhadap hasil yang diperoleh serta belum menggunakan representasi visual dalam penyelesaiannya. Sementara itu, peserta didik dengan kemampuan rendah masih mengalami kesulitan pada ketiga aspek representasi matematis, yaitu visual, simbolik, dan verbal. Kesulitan tersebut terlihat dari belum optimalnya kemampuan peserta didik dalam memahami permasalahan, menentukan model matematika yang sesuai, dan menjelaskan langkah penyelesaian secara sistematis. Temuan ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan dasar peserta didik berkaitan dengan kualitas representasi matematis yang digunakan dalam menyelesaikan masalah *open-ended* pada materi garis singgung dua lingkaran. Oleh karena itu, pembelajaran perlu memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggunakan dan menghubungkan berbagai bentuk representasi matematis secara terintegrasi sehingga pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah dapat berkembang secara optimal.

Daftar Pustaka

- Awantagusnik, A. (2022). Proses Representasi Matematis Peserta didik SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Masalah Kontekstual Persamaan Garis Lurus Berdasarkan Langkah Polya.
- Fatrina, A., Nuraeni, Z., Mulyono, B., & Yukans, S. S. (2025). Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Kelas VII Menggunakan Problem Based Learning Berbantuan E-LKPD. 09(01).
- Feripadli, F., Nursalam, N., Sulasteri, S., & Suharti, S. (2021). Analisis Kesulitan Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pokok Bahasan Garis Singgung Lingkaran. *Al Asma: Journal of Islamic Education*, 3(2), 232. <https://doi.org/10.24252/asma.v3i2.24426>
- Fitriyah, E., Zuhri, M. S., & Ariyanto, L. (2022). Profil Kemampuan Multi Representasi Matematis Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Terbuka Matematika Ditinjau dari Self-Efficacy. *Imajiner: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 4(6), 510–518. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v4i6.12584>
- Hidayah, S., Fahrizal, M., Sholiha, M., & Khairi, A. K. U. (2024). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Materi Lingkaran. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 4(3), 1423–1432. <https://doi.org/10.54082/jupin.554>
- Irvansyah, F., Anggoro, B. S., & Pratiwi, D. D. (2024). Analisis Bibliometrik Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik dalam Memecahkan Permasalahan Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v10i1.24568>
- Ismiyati, I., Widiastuti A, T. T., & Suratman, A. (2024). Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Sekolah Menengah Pertama melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Jurnal Perspektif*, 8(1), 46–56. <https://doi.org/10.15575/jp.v8i1.279>
- Junita, M., Ahmad, R., Fauzan, A., & Arief, D. (2022). Pengaruh Pendekatan Open Ended dan Gender untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2380–2390. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2466>
- Nurhadida, N., Suratman, D., Yusmin, E., & Hamdani, H. (2025). Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA Konten Uncertainty and Data. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 17. <https://doi.org/10.20527/edumat.v13i1.19558>
- Rosyida, A., Sutama, S., Markhamah, M., & Fathoni, A. (2024). Pembudayaan Representasi Matematis dalam Persiapan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) Sekolah Dasar. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 232–242. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.7090>
- Sabrina, K. A., & Effendi, K. N. S. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik pada Materi Kesebangunan. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 219–228. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1969>

- Syabaniah, T. N., & Nuraeni, Z. (2023). Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik SMP Menggunakan Instructional Video Berbasis Pendekatan Worked Example. *Jurnal Theorems*, 7(2), 321–336. <https://doi.org/10.31949/th.v7i2.4515>
- Syafitri, N., & Annisa, D. (2022). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik pada Materi Lingkaran di MTsN 2 Aceh Besar. 10(2).
- Utomo, D. P., Usmiyatun, U., & Nadlifah, M. (2024). Analisis Proses Representasi Matematis Peserta didik SMP dalam Menyelesaikan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skill). *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1328–1338. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9939>
- Zahra, A. N., Rohati, R., & Marlina, M. (2024). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta didik dalam Menyelesaikan Pemecahan Masalah *Open-ended* pada Materi Teorema Pythagoras.