

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DALAM BERBAGAI PEMBELAJARAN

Atika Nur Sabrina¹, Sugiman², Mohammad Asikin³, Isti Hidayah⁴, Bambang Eko Susilo⁵

^{1,2}Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

atikanurs@students.unnes.ac.id¹, sugimanwp@mail.unnes.ac.id², asikinmohammad@mail.unnes.ac.id³,
isti.hidayah@mail.unnes.ac.id⁴, Bambang.mat@mail.unnes.ac.id

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 22-08-2023

Disetujui: 02-10-2023

Kata Kunci:

mathematical representation ability;
mathematic learning;
systematic literature review

ABSTRAK

Abstrak: Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan yang penting, karena itu banyak pembelajaran yang berusaha untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan hal-hal apa saja yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Systematic Literature Review. Pencarian di jurnal terakreditasi nasional dan jurnal terindeks Scopus pada tahun 2016-2022 kemudian diseleksi secara bertahap dan sistematis menjadi 15 jurnal yang relevan dengan topik peningkatan kemampuan representasi matematis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis dapat ditingkatkan melalui berbagai model, strategi, dan pendekatan di mana dalam pembelajaran harus dapat membuat siswa aktif, guru hanya berperan sebagai fasilitator, siswa belajar secara berkelompok, siswa mengkonstruksi pengetahuannya dan menemukan sendiri konsep matematika, serta guru membuat materi matematika berdasarkan hal-hal yang ada dalam kehidupan nyata. Berdasarkan artikel jurnal yang diteliti, penggunaan beberapa representasi juga memengaruhi peningkatan representasi matematis itu sendiri. Menggunakan beberapa representasi akan memunculkan hubungan antar representasi sehingga siswa pemahaman matematika siswa semakin baik. Kemampuan guru dalam penggunaan beberapa representasi juga menjadi hal yang penting agar guru dapat secara optimal mendukung siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Penggunaan media pembelajaran juga menunjang peningkatan kemampuan representasi matematis siswa..

Abstract: This study aims to identify and describe what things can be used to improve mathematical representation skills. The method used in this research is the Systematic Literature Review method. Search in nationally accredited journals and Scopus indexed journals in 2016-2022 then selected gradually and systematically into 15 journals relevant to the topic of increasing mathematical representation skills. The results of this study indicate that the ability of mathematical representation can be improved through various models, strategies, and approaches in which learning must be able to make students active, the teacher only acts as a facilitator, students study in groups, students construct their knowledge and find their own mathematical concepts, and the teacher makes mathematical material based on things that exist in real life. Based on the journals studied, the use of multiple representations also affects the increase in the mathematical representation itself. Using multiple representations will bring up the relationship between representations so that students' understanding of mathematics is getting better. The ability of teachers to use multiple representations is also important so that teachers can optimally support students in solving mathematical problems. The use of learning media also supports the improvement of students' mathematical representation abilities.

A. LATAR BELAKANG

Menurut NCTM (2000), representasi merupakan satu kemampuan yang penting dalam mempelajari matematika. Siswa dapat mengembangkan dan memperdalam pemahaman mereka tentang konsep

dan hubungan matematis saat mereka menciptakan, membandingkan, dan menggunakan berbagai representasi. Menurut Schaffer (2013), salah satu standar NCTM untuk kelas VI, VII, dan VIII adalah representasi, yang meliputi: (1) Menciptakan dan menggunakan representasi untuk mengorganisasi,

merekam, dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, (2) Memilih, mengaplikasikan, dan menerjemahkan representasi matematis untuk memecahkan masalah, dan (3) Memakai representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan fisik, sosial, dan matematika.

Menurut Therik (2014), representasi matematis adalah ungkapan dari ide-ide yang dipergunakan untuk mengkomunikasikan hasil kerjanya sebagai hasil interpretasi dari proses berpikirnya. Sedangkan kemampuan representasi matematis adalah kemampuan untuk mengungkapkan ide-ide matematis ke dalam ketiga bentuk skor, yaitu skor representasi visual (gambar, diagram, atau tabel), skor representasi simbolik (notasi matematik atau numerik/symbol aljabar), dan skor representasi verbal (teks tertulis/kata-kata) sebagai interpretasi dari pikirannya. Pemecahan masalah matematika melibatkan dua representasi yaitu: (1) Representasi dari situasi masalah, dan (2) Representasi dari relasi matematika (Nunes et al., 1993). Pemecah masalah yang baik harus dapat menghubungkan kedua representasi tersebut dengan mudah dan menarik hubungan dari masalah matematika.

Kemampuan representasi matematis adalah hal penting, karena itu banyak pembelajaran yang berusaha untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Berbagai model, strategi, dan pendekatan pun dicoba untuk diketahui hasilnya dalam peningkatan kemampuan representasi matematis. Dari sekian banyak model, strategi, dan pendekatan tersebut, pasti ada kesamaan yang mendasari pembelajaran tersebut efektif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Berdasarkan hal itulah maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai model, strategi, pendekatan, media pembelajaran, serta faktor-faktor lain yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan systematic literature review yang meliputi tahapan sebagai berikut.

1) Developed Research Question

Pertanyaan penelitian yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah "Hal-hal apa saja selama proses pembelajaran yang menyebabkan peningkatan kemampuan representasi matematis?"

2) Selection Criteria

Untuk kriteria seleksi pada penelitian ini adalah jurnal yang berisi tentang peningkatan kemampuan representasi matematis yang di-publish di SINTA 1 dan SINTA 2 dan Quartile1 sampai 4 yang dipublikasi mulai tahun 2016-2022 dan full text. Jurnal tentang kemampuan representasi matematis namun tidak berisi tentang peningkatan kemampuan tersebut maka akan ditolak dan tidak dianalisis.

3) Developing the Search Strategy

Proses pencarian dilakukan melalui website Sinta Indonesia di <https://sinta.kemdikbud.go.id/journals> yang berfokus pada jurnal matematika pada SINTA 1 dan SINTA 2 dengan kata kunci representasi matematis/mathematical representation. Pencarian juga dilakukan melalui website <https://scimagojr.com> dengan kata kunci jurnal mathematics education yang berfokus pada jurnal Q1 hingga Q4.

4) The Study Selection Process

Judul dan abstrak artikel diperiksa terlebih dahulu untuk menentukan apakah penelitian tersebut relevan atau tidak.

5) Apparaising the Quality of Studies

Data yang ditemukan dievaluasi berdasarkan pertanyaan kriteria penilaian kualitas sebagai berikut.

Pertanyaan 1 : Apakah pada jurnal menuliskan masalah penelitian yang relevan dengan penelitian ini?

Pertanyaan 2 : Apakah jurnal berisi tentang peningkatan kemampuan representasi matematis?

Dari masing-masing jurnal akan diberi nilai jawaban untuk tiap-tiap pertanyaan di atas dengan jawaban 'Ya' atau 'Tidak'.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan untuk menyatakan kembali suatu masalah atau objek matematis melalui hal-hal seperti: memilih, menafsirkan, menerjemahkan, dan menggunakan grafik, tabel, gambar, diagram, rumus, persamaan, benda konkret untuk mengungkapkan masalah agar lebih jelas (Santia et al., 2019). Representasi melibatkan proses berpikir yang dilakukan untuk menangkap dan memahami konsep. Kemampuan representasi matematis dapat digunakan untuk mengemukakan ide-ide matematika. Representasi harus dilihat sebagai elemen yang penting untuk

mendukung pemahaman dan penalaran matematis siswa.

Representasi matematis penting dalam mengembangkan kompetensi matematika. Representasi dalam pendidikan matematika mengacu pada representasi eksternal dan representasi internal. Representasi eksternal digunakan untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika dalam bahasa lisan, simbol tertulis, gambar, maupun objek fisik. Sedangkan untuk memikirkan ide-ide matematika diperlukan representasi internal. Ada berbagai cara representasi eksternal dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Pertama-tama, representasi konkret dapat digunakan untuk mencerminkan struktur konsep tertentu. Representasi eksternal dapat membantu guru mengetahui sampai tingkat mana proses kognitif siswa. Representasi juga dapat digunakan dalam memecahkan masalah serta memahami situasi dan untuk menyusun pemikiran atau strategi yang mengarah pada solusi (Apsari et al., 2020).

Sistem representasi penting dalam matematika karena struktur pemecahan masalah terkandung dalam setiap representasi (Santia et al., 2019). Representasi yang berbeda akan menekankan aspek yang berbeda pula dari suatu konsep sehingga pengembangan pemahaman konsep tertentu dapat berasal dari berbagai representasi.

Menurut Harries & Barmby (2007), dua karakteristik penting yang dibutuhkan dalam sebuah representasi adalah konsistensi dan transparansi. Konsistensi di sini memiliki arti guru harus konsisten dalam melakukan perpindahan satu operasi ke operasi yang lain serta dalam menjelaskan bilangan, misalnya bilangan asli terlebih dahulu, lalu bilangan bulat dan berlanjut ke bilangan rasional. Transparansi berarti guru menjelaskan kepada siswa dengan sejelas-jelasnya tentang karakteristik operasi matematika untuk divisualisasikan dan digunakan.

Representasi tidak terlihat dengan sendirinya namun perlu dikerjakan agar esensi representasi matematis dapat dipahami. Siswa perlu aktif dalam mengolah gambar. Siswa perlu mengerjakan soal bergambar, bukan hanya melihat gambar tersebut. Konstruksi representasi dalam bentuk visual dapat membantu siswa terhubung dengan situasi masalah dan

memfasilitasi kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan pemahamannya tentang masalah tersebut (Abdullah et al., 2014). Cara siswa memahami simbol juga menentukan cara berpikir siswa dapat berkembang. Menghubungkan simbol-simbol dapat membantu siswa untuk memperluas proses penalaran mereka dari sistem konkret ke sistem yang lebih abstrak.

Kesulitan siswa dalam memahami materi matematika salah satunya disebabkan oleh penggunaan representasi tunggal, misalnya dalam menyelesaikan masalah fungsi, siswa hanya menggunakan representasi simbolik (Aziz & Kurniasih, 2019). Fokus siswa pada representasi simbolik menghambat pemahaman siswa bahwa ada representasi lain yang dapat digunakan. Menggunakan beberapa representasi matematis sangat diperlukan untuk pengenalan objek matematika, untuk memecahkan masalah, dan memfasilitasi penjelasan (Santia et al., 2019). Selain itu, hampir tidak mungkin untuk mengkomunikasikan ide dan masalah serta berbagi strategi tanpa menggunakan representasi ganda, misalnya dalam bentuk grafik, rumus, gambar, tabel, atau diagram.

Ketika berhadapan dengan beberapa representasi, perubahan representasi (misalnya dari representasi gambar ke representasi simbolik), baiknya mendapat perhatian khusus karena hal ini tidak hanya penting untuk memecahkan masalah tetapi juga untuk mengkonstruksi pemahaman siswa yang mendalam dalam pembelajaran matematika. Perubahan representasi ini juga ditemukan menjadi kompleks dan menantang secara kognitif bagi siswa. Konsekuensinya, jika siswa kesulitan melakukan perubahan representasi maka siswa akan sering gagal dalam menyelesaikan masalah dan melihat hubungan antar representasi (Friesen & Kuntze, 2020). Tidak hanya dalam melakukan perubahan representasi, siswa juga mengalami kesulitan dalam memilih representasi yang tepat untuk menyelesaikan masalah matematika. Penyebab kesulitan ini adalah cara berpikir siswa yang berbeda-beda (Sevimli & Delice, 2012). Karena itu guru harus mampu mengeksplorasi representasi apa saja yang disukai siswa dan perbedaan cara

berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

2. Pembahasan

Berdasarkan hasil pencarian ditemukan 30 jurnal dari SINTA 1 dan SINTA 2 serta kemudian diseleksi secara bertahap dan sistematis menjadi 9 jurnal yang relevan dengan topik peningkatan kemampuan representasi matematis. Sementara, pada jurnal Quartile 1 sampai 4, kemampuan representasi matematis tidak disebutkan secara eksplisit sehingga kami lebih seksama dalam memilah jurnal-jurnal tersebut. Hasil data penelitian yang didokumentasi terkait dengan peningkatan kemampuan representasi matematis. Daftar jurnal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Jurnal

No	Nama	Jumlah
1	SINTA 1	1
2	SINTA 2	8
3	Q1	4
4	Q2	1
5	Q3	1
6	Q4	-
	Total	15

Mainali (2021) mengungkapkan bahwa siswa yang dapat menggunakan berbagai macam representasi matematis mendapat hasil belajar yang lebih baik dibanding siswa yang hanya menggunakan salah satu representasi. Penggunaan satu representasi mengakibatkan perkembangan matematika yang sempit bagi siswa karena siswa tidak memiliki kesempatan untuk melihat pemecahan masalah matematika dari sudut pandang yang lain. Pada awal pembelajaran, guru seharusnya memperkenalkan berbagai macam representasi yang dapat digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Misalnya dalam memecahkan masalah fungsi, guru tidak hanya menampilkan rumus atau simbol namun juga grafik dari fungsi tersebut. Hal ini sejalan dengan penelitian Björklund & Palmér (2022) yang menggunakan berbagai representasi dalam pembelajarannya. Representasi yang diberikan kepada siswa harus menyoroti makna spesifik yang dimaksud oleh guru. Jika anak-anak tidak memahami makna yang dimaksud oleh guru maka representasi menjadi tidak berarti. Representasi yang bervariasi memunculkan hubungan antar representasi sehingga siswa pemahaman matematika siswa semakin baik. Penelitian Rau & Matthews (2017) mengungkapkan bahwa penggunaan beberapa representasi visual meningkatkan pembelajaran matematika secara signifikan. Namun sayangnya, penggunaan representasi visual juga dapat menghambat kinerja

siswa apabila siswa tidak dapat menggunakan representasi visual tersebut, misalnya jika siswa lupa rumus yang harus digunakan.

Selain menggunakan berbagai macam representasi dalam pembelajaran, peningkatan kemampuan representasi matematis siswa juga didukung oleh model, pendekatan, serta metode pembelajaran yang sesuai. Guru telah mempraktikkan berbagai pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Misalnya dalam penelitian Sari (2020) dengan model REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Transferring), kemampuan representasi matematis siswa meningkat karena siswa terlibat aktif dalam pembelajaran untuk mengkonstruksi pengetahuannya serta siswa tanpa ragu bertanya kepada guru dan temannya jika mengalami kesulitan. Hal ini selaras dengan penelitian Sulistyowaty et al. (2019) bahwa dengan model CPS (Collaborative Problem Solving) kemampuan representasi matematis siswa meningkat karena siswa dituntut untuk lebih aktif baik secara fisik maupun mental, serta kognitif, afektif, dan psikomotoriknya dalam kegiatan pembelajaran. Dalam penelitian ini guru hanya berperan sebagai fasilitator yang memberikan bantuan seperlunya saja, siswa belajar bersama dalam kelompok-kelompok, serta siswa merancang penyelesaian masalah secara individu dan kelompok. Tujuan dari diskusi kelompok adalah agar siswa dapat mengkomunikasikan ide-ide matematisnya dalam bentuk representasi. Siswa juga menemukan sendiri konsep matematika sehingga konsep matematika lebih tertanam dengan kuat. Namun perlu diketahui bahwa materi yang diajarkan dalam penelitian Sari (2020) adalah luas permukaan kubus, di mana materi tersebut pernah diajarkan di Sekolah Dasar sehingga mungkin saja kemampuan representasi matematis siswa sudah terbangun terlebih dahulu dan kembali diperkuat dalam pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama.

Melalui model MEA dan pendekatan saintifik, Hanifah (2015) menemukan bahwa ketika siswa dituntut untuk membuat model matematis sendiri berdasarkan aktivitas yang sudah dilakukan, hal tersebut mendorong meningkatnya kemampuan representasi matematis. Guru juga mendorong siswa untuk melakukan transactive reasoning seperti mengkritik, menjelaskan, mengklarifikasi, menjustifikasi dan mengelaborasi suatu gagasan yang diajukan, baik yang diinisiasi oleh siswa maupun guru. Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan bahan-bahan untuk presentasi dan diskusi. Peran guru disini hanya sebagai fasilitator, siswa yang bergerak aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Guru mengarahkan siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi dari informasi

yang telah dimiliki oleh siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Afri & Widyastuti (2019); Putri & Noer (2019); Sari et al. (2017) bahwa model CPS, REACT strategy, MEAs tersebut dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis.

Impelementasi permasalahan sehari-hari dalam pembelajaran matematika diperlukan agar pembelajaran matematika semakin bermakna. Hal ini juga menjadi salah satu sebab meningkatnya kemampuan representasi matematis siswa. Dalam penelitian Fitri et al. (2017), guru membuat konsep menjadi lebih konkrit, pembelajaran dimulai dengan masalah kontekstual yang harus dipecahkan, dan masalah dimunculkan sedemikian hingga siswa perlu memperoleh pengetahuan baru sebelum mereka menyelesaikan masalah. Setelahnya, siswa menginterpretasi masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, serta mengevaluasi alternatif solusi. Siswa mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka dengan bantuan guru sebagai fasilitator.

Penelitian Hayatunnizar (2016) mengungkapkan bahwa dengan pendekatan realistik siswa menjadi lebih aktif dan kreatif. Siswa berani bertanya, mengungkapkan ide-idenya untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Konsep-konsep matematika dikonstruksi sendiri oleh siswa. Siswa semakin tertarik untuk belajar karena materi yang dipelajari berkaitan dengan pengalaman siswa. Pembelajaran matematika lebih bermakna, karena yang dipelajari dikaitkan dengan pengetahuan siswa sebelumnya. Pendekatan Problem Solving juga dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Siswa belajar mandiri dan terbiasa menyelesaikan soal secara bertahap. Siswa distimulus untuk lebih aktif dalam membangun pengetahuan tentang konsep-konsep matematika. Guru sebatas fasilitator serta memberikan bantuan ketika siswa mengalami kesulitan setelah siswa terlebih dahulu berfikir untuk bagaimana memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian, serta memeriksa kembali penyelesaian yang sudah disusun. Siswa sering bertanya dan mau memaparkan hasil diskusinya di depan kelas (Atsnan et al., 2018).

Penelitian Yusnita et al. (2016) dengan memodifikasi model pembelajaran Gerlach dan Ely mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis namun tidak dibahas hal-hal yang membuat kemampuan representasi tersebut dapat meningkat. Langkah-langkah pembelajaran Gerlach dan Ely hampir sama dengan penelitian-penelitian sebelumnya sehingga kemungkinan penyebab meningkatnya representasi matematis tidak jauh berbeda dengan penelitian yang sudah dibahas sebelumnya. Sedangkan dalam penelitian Sari & Karyati (2021), tidak ada peningkatan kemampuan

representasi matematis karena pembelajaran CORE dengan pendekatan saintifik tidak dapat berjalan optimal karena siswa belajar secara daring.

Meningkatkan kemampuan representasi matematis juga dapat dengan penggunaan media pembelajaran. Oktaria et al. (2016) melakukan penelitian dengan menggunakan software GeoGebra. Software Geogebra dapat menampilkan grafik persamaan garis dengan jelas, akurat dan cepat sehingga siswa mampu menggambar grafik persamaan garis beserta unsur-unsurnya secara lengkap dan benar untuk mencari himpunan penyelesaiannya. Namun, ada beberapa siswa yang tidak mengalami peningkatan nilai yang signifikan dikarenakan beberapa faktor diantaranya posisi tempat duduk siswa yang jauh dari posisi tampilan layar sehingga menyebabkan siswa kesulitan dalam memperhatikan penjelasan yang disampaikan oleh guru. Hal ini selaras dengan penelitian Ke & M Clark (2020) yang menggunakan *game* digital untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis. Data penelitian awalnya menunjukkan bahwa siswa awalnya tidak antusias terhadap pelajaran matematika. Siswa menjadi bersemangat ketika mereka dapat menghubungkan representasi masalah verbal, visual, dan objek yang diwujudkan melalui *game* digital. Penelitian ini menemukan bahwa masalah matematika berbasis permainan menghadirkan banyak tantangan untuk memproses informasi masalah, koordinasi, eksplorasi, serta solusi.

Kompetensi guru dalam menganalisis situasi kelas dalam penggunaan representasi ganda adalah hal prasyarat yang penting agar guru dapat secara optimal mendukung siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Friesen & Kuntze, 2020). Guru dituntut memberikan siswa tugas kognitif yang kompleks dan guru juga dituntut untuk mendukung siswa dalam menyelesaikan tugas tersebut. Untuk memenuhi tuntutan profesionalitas tersebut maka guru harus mampu menghubungkan pengetahuan yang dimilikinya dan menafsirkan berbagai hambatan yang mungkin dialami oleh siswa.

Pengetahuan guru tentang cara memilih, membuat, dan menggunakan representasi matematis secara efektif adalah bagian dari Pedagogical Content Knowledge/Pengetahuan Konten Pedagogis (Friesen & Kuntze, 2020; Turner, 2008). Menghubungkan representasi ke representasi lain adalah tugas utama dalam pembelajaran matematika dan termasuk pengetahuan materi yang harus dimiliki guru). Guru harus mampu memanfaatkan pengetahuan materi pelajaran dan pengetahuan konten pedagogis agar berhasil dalam pengajaran yang berkaitan dengan beberapa representasi. Apalagi guru yang sudah memiliki pengalaman mengajar bertahun-tahun

seharusnya lebih cepat dalam melihat situasi kelas dibandingkan dengan guru pemula. Berdasarkan penelitian, guru pemula masih kurang dalam mengajarkan kepada siswa mengenai representasi yang tepat dalam menyelesaikan masalah matematika (Turner, 2008).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan di atas, kemampuan representasi matematis dapat ditingkatkan melalui berbagai model, strategi, dan pendekatan di mana S dalam pembelajaran harus dapat membuat siswa aktif, guru hanya berperan sebagai fasilitator, siswa belajar secara berkelompok, siswa mengkonstruksi pengetahuannya dan menemukan sendiri konsep matematika, serta guru membuat materi matematika berdasarkan hal-hal yang ada dalam kehidupan nyata. Berdasarkan artikel jurnal yang diteliti, penggunaan beberapa representasi juga memengaruhi peningkatan representasi matematis itu sendiri. Menggunakan beberapa representasi akan memunculkan hubungan antar representasi sehingga siswa pemahaman matematika siswa semakin baik. Kemampuan guru dalam penggunaan beberapa representasi juga menjadi hal yang penting agar guru dapat secara optimal mendukung siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Penggunaan media pembelajaran juga menunjang peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

Saran dari peneliti untuk peneliti selanjutnya yang tertarik pada topik yang sama, akan lebih baik lagi apabila dilakukan penelitian mengenai faktor eksternal maupun faktor internal yang dapat memengaruhi kemampuan representasi matematis siswa, seperti faktor sosial, lingkungan belajar, motivasi, dan kecerdasan emosional, dan lain sebagainya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing serta dosen mata kuliah Analisis Hasil Studi Penelitian, serta teman-teman program Pascasarjana Unnes yang sudah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat selesai tepat pada waktunya.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah, N., Halim, L., & Zakaria, E. (2014). VStops: A thinking strategy and visual representation approach in mathematical word problem solving toward enhancing STEM literacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(3), 165–174. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1073a>
- Afri, L. D., & Widyastuti, W. (2019). Penerapan Pembelajaran Model-Eliciting Activities (MEAs) terhadap Kemampuan Representasi Siswa SMP. *Jurnal Edu Research*, 8(1), 22–28.
- Apsari, R. A., Putri, R. I. I., Abels, M., & Prayitno, S. (2020). Geometry Representation to Develop Algebraic Thinking: A Recommendation for a Pattern Investigation in Pre-Algebra Class. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 45–58.
- Atsnan, M. F., Gazali, R. Y., & Nareki, M. L. (2018). Pengaruh pendekatan problem solving terhadap kemampuan representasi dan literasi matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 135–146. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.20120>
- Aziz, T. A., & Kurniasih, M. D. (2019). External representation flexibility of domain and range of function. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 143–155. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5257.143-156>
- Björklund, C., & Palmér, H. (2022). Teaching toddlers the meaning of numbers—connecting modes of mathematical representations in book reading. *Educational Studies in Mathematics*, 110(3), 525–544. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10147-3>
- Fitri, N., Munzir, S., & Duskri, M. (2017). Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 4(1), 59–67. <https://doi.org/10.24815/jdm.v4i1.6902>
- Frank Schaffer. (2013). *Math Mysteries, Grade 6*. Carson-Dellosa Publishing.
- Friesen, M. E., & Kuntze, S. (2020). The role of professional knowledge for teachers' analysing of classroom situations regarding the use of multiple representations. *Research in Mathematics Education*, 22(2), 117–134. <https://doi.org/10.1080/14794802.2019.1710555>
- Hanifah. (2015). Penerapan Pembelajaran Model Eliciting Activities (MEA) dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *KREANO (Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif)*, 6(2), 191–198. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/kr>

- eano.v6i2.4694
- Harries, T., & Barmby, P. (2007). Representing and understanding multiplication. *Research in Mathematics Education*, 9(1), 33–45. <https://doi.org/10.1080/14794800008520169>
- Hayatunnizar. (2016). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis melalui Pendidikan Matematika Realistik pada Konsep Pecahan di Sekolah Dasar Negeri 1 Sibreh. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2), 119–128.
- Ke, F., & M. Clark, K. (2020). Game-Based Multimodal Representations and Mathematical Problem Solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 18(1), 103–122. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9938-3>
- Mainali, B. (2021). Representation in teaching and learning mathematics. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(1), 1–21. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1111>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. NCTM.
- Oktaria, M., Alam, A. K., & Sulistiawati, S. (2016). Penggunaan Media Software GeoGebra untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 7(1), 99–107. <https://doi.org/10.15294/kreano.v7i1.5014>
- Putri, D. A., & Noer, S. H. (2019). Efektivitas Model Pembelajaran Creative Problem Solving (CPS) Ditinjau Dari Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Limacon: Journal of Mathematics Education*, 1(1), 8–17.
- Rau, M. A., & Matthews, P. G. (2017). How to make 'more' better? Principles for effective use of multiple representations to enhance students' learning about fractions. *ZDM - Mathematics Education*, 49(4), 531–544. <https://doi.org/10.1007/s11858-017-0846-8>
- Santia, I., Purwanto, Sutawidjadja, A., Sudirman, & Subanji. (2019). Exploring mathematical representations in solving ill-structured problems: The case of quadratic function. *Journal on Mathematics Education*, 10(3), 365–378. <https://doi.org/10.22342/jme.10.3.7600.365-378>
- Sari, D. P. (2020). Implementation Of React Strategy To Develop Mathematical Representation, Reasoning, And Disposition Ability. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 145–156. <https://doi.org/http://doi.org/10.22342/jme.11.1.7806.145-156>
- SARI, D. P., Darhim, D., & Rosjanuardi, R. (2017). *Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP dengan Strategi REACT*.
- Sari, E. P., & Karyati, K. (2021). Keefektifan model pembelajaran CORE ditinjau dari kemampuan koneksi matematis, representasi matematis, dan kepercayaan diri siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 227–240. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.35487>
- Sevimli, E., & Delice, A. (2012). The relationship between students' mathematical thinking types and representation preferences in definite integral problems. *Research in Mathematics Education*, 14(3), 295–296. <https://doi.org/10.1080/14794802.2012.734988>
- Sulistyowaty, R. K., Kusumah, Y. S., & Priatna, B. A. (2019). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Pembelajaran Collaborative Problem Solving. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 153–162. <https://doi.org/https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.6829.153-162>
- Therik, L. F. (2014). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 6 Salatiga pada Materi Garis Singgung Lingkaran Semester Genap Tahun Ajaran 2013/2014*. Program Studi Pendidikan Matematika FKIP-UKSW.
- Turner, F. (2008). Beginning elementary teachers' use of representations in mathematics teaching. *Research in Mathematics Education*, 10(2), 209–210. <https://doi.org/10.1080/14794800802233795>
- Yusnita, I., Maskur, R., & Suherman, S. (2016). Modifikasi Model Pembelajaran Gerlach dan Ely Melalui Integrasi Nilai-Nilai Keislaman Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 29–38. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.29>