
**Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMK dengan
Model Problem Based Learning**

Nuraisyah Meitasiwi Pratiwi¹⁾, Intan Indiati²⁾, Lilik

Ariyanto³⁾, Nika Dewi Indriati⁴⁾

^{1,2,3} Universitas PGRI Semarang

⁴ SMK Negeri 6 Semarang

Jl. Sidodadi Timur No.24, Karangtempel, Kec. Semarang

Tim., Kota Semarang, Jawa Tengah 50232

nuraisyahmp9@gmail.com

Abstrak

Kemampuan representasi matematis mampu menjadi landasan dalam memahami ide matematika dan siswa mudah dalam mengembangkan potensi yang dimiliki. Kemampuan yang masih rendah perlu ditingkatkan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dalam matematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis siswa SMK dengan Model *Problem Based Learning*. Jenis penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan bentuk *pretest-posttest design*. Populasi pada penelitian ini merupakan siswa kelas X SMK Negeri di Semarang tahun ajaran 2022/2023 dengan sampel kelas X jurusan Tata Kecantikan, Kulit dan Rambut sebagai kelas kontrol dan kelas jurusan Kuliner sebagai kelas eksperimen dengan masing-masing sebanyak 34 siswa. Hasil penelitian dapat menunjukkan bahwa (a) rata-rata kemampuan representasi matematis siswa dengan model *Problem Based Learning* lebih dari kriteria minimum, (b) proporsi ketuntasan siswa dengan model *Problem Based Learning* lebih dari 75%, (c) rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dari kelas kontrol dengan model konvensional, (d) proporsi kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen lebih dari proporsi pada kelas kontrol, (e) kemampuan representasi matematis siswa dengan model *Problem Based Learning* berada pada *gain score* sedang.

Kata Kunci: Kemampuan representasi matematis; *Problem Based Learning*; Siswa SMK

PENDAHULUAN

Matematika termasuk dalam ilmu pengetahuan mengenai proses berpikir secara logis yang dibutuhkan oleh manusia dalam kehidupan yang mendasari perkembangan teknologi yang modern (Difinubun et al., 2022). Perkembangan manusia serta kebudayaannya tergantung pada perkembangan matematika (Yadav, 2017). *National Council of Teachers of Mathematics* atau biasa disingkat NCTM mengatakan bahwa pada pembelajaran matematika terdiri dari lima standar proses. Lima standart proses tersebut meliputi: pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*), penelusuran pola atau hubungan (*connections*), dan representasi (*representation*) (Hutagaol, 2013).

NCTM mengatakan bahwa salah satu standar proses dalam pembelajaran matematika yang wajib dimiliki oleh siswa adalah kemampuan representasi matematis yang dapat menunjukkan proses kontruksi pengetahuan yang terjadi pada siswa. Kemampuan representasi adalah kemampuan yang mampu mengungkapkan ide-ide yang dilakukan siswa pada pembelajaran matematika yang ditampilkan dalam bentuk penjabaran solusi dari masalah yang akan diselesaikan (Herdiana et al., 2019). Hutagaol (2013) menyatakan bahwa representasi dalam komunikasi matematis siswa mampu membantu menyempurnakan pemahaman ide matematika dan membantu membangun makna dan kekekalan suatu ide. Hal ini yang dapat menunjukkan pentingnya

kemampuan representasi matematis dimiliki oleh siswa.

Menurut Adnan (2019) kemampuan representasi matematis adalah konfigurasi tanda maupun objek yang dapat mewakili sesuatu lainnya untuk dapat melambangkan, menandai, menyandikan, serta menggambarkan benda yang diwakili dapat bervariasi sesuai dengan konteks atau penggunaan representasi. Menurut Supandi et al., (2018) sifat konsep matematika yang abstrak mengakibatkan representasi matematis menjadi penting untuk dapat mempermudah siswa dalam kesulitan memecahkan permasalahan matematika.

NCTM (2000) menetapkan standar kemampuan representasi dalam pembelajaran yang wajib dikuasai yaitu mampu untuk memilih, mengimplementasikan, dan menerjemahkan antar representasi matematika untuk menyelesaikan sebuah masalah. Indikator kemampuan representasi matematis menurut Zhe (2012) adalah: (1) *visual representation*, yakni menyajikan kembali informasi atau data ke dalam bentuk diagram, grafik, ataupun tabel; (2) *verbal representation*, yakni menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dalam bentuk kata-kata; dan (3) *symbolic representation*, yakni membuat persamaan atau model matematis dari suatu masalah yang diberikan.

Materi Program Linier merupakan salah satu pokok bahasan dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelas X. Pada Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebelumnya, siswa telah mempelajari materi persamaan

linier satu variabel, dan selanjutnya pada tingkat SMK ini akan dipelajari kembali namun dengan variabel yang berbeda dan akan lebih menekankan supaya siswa dapat mengembangkan kemampuan representasi matematis.

Salah satu cabang dari matematika yang sangat penting dan sering diterapkan dalam berbagai bidang permasalahan secara luas adalah Program Linear, misalnya permasalahan-permasalahan dalam bidang ekonomi, pertanian, kesehatan, dan lain sebagainya (Saparwadi & Aini, 2016). Program linear merupakan salah satu metode dalam menentukan nilai maksimum atau minimum dari permasalahan linear yang diperoleh dari nilai suatu himpunan penyelesaian permasalahan linear tersebut (Monariska & Komala, 2021). Dalam materi Program Linear dibutuhkan kemampuan siswa untuk mengubah suatu permasalahan dalam bentuk soal cerita menjadi model matematika (dimisalkan dalam variabel) sehingga permasalahan tersebut dapat diselesaikan.

Irfan, Yusdi (2020) menjabarkan karakteristik masalah Program Linear meliputi: (1) mampu diubah menjadi permasalahan matematis, (2) berisi tentang sekumpulan pertidaksamaan linear yang harus dipenuhi bersama, dan (3) memiliki fungsi tujuan yang akan dioptimalkan yaitu minimum atau maksimum. Karakteristik masalah Program Linear tersebut mampu dikembangkan bagi siswa SMK, karena permasalahan dalam program linear sangat berhubungan dengan permasalahan yang sering dijumpai

oleh siswa SMK dalam menentukan keuntungan atau laba maksimum dari suatu penjualan produk misalnya.

Dalam penelitian ini, menggunakan indikator kemampuan representasi matematis yaitu: (1) representasi visual yaitu menyajikan kembali data atau informasi dalam bentuk tabel dan grafik, (2) representasi simbolik yaitu membuat model matematika dari representasi masalah yang diberikan dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis, dan (3) representasi verbal yaitu membuat situasi masalah berdasarkan data-data atau representasi yang diberikan, menuliskan interpretasi dari suatu representasi, dan menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata.

Dalam peningkatan kemampuan representasi matematis siswa terdapat sebuah model pembelajaran yang mampu mendukung peningkatan kemampuan representasi dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem Based Learning* (PBL). Dalam model *Problem Based Learning* terdapat langkah-langkah yang khas yaitu pembelajaran dipicu oleh adanya suatu masalah yang memerlukan resolusi. Model *Problem Based Learning* menghadapkan siswa pada beberapa masalah yang membimbing siswa untuk aktif melakukan proses *doing math* sehingga siswa mampu lebih mengenal objek matematika dan mampu menafsirkan kembali ide-ide dalam matematika dalam

membentuk pemahaman baru (Sari & Rahadi, 2014).

Gagasan-gagasan yang disampaikan di atas mampu menggambarkan bahwa pentingnya kemampuan representasi matematis dilakukan oleh siswa. Namun saat berada di lapangan, terdapat permasalahan yang terjadi yaitu masih kurangnya kemampuan representasi matematis yang dimiliki oleh siswa. Beberapa penyebab hal ini dapat terjadi karena guru-guru masih kurang memperhatikan dan cenderung mengesampingkan kemampuan representasi matematis yang harus dimiliki siswa. Samad et al., (2020) mengatakan bahwa bagi guru, representasi matematis berupa grafik ataupun tabel, dan gambar hanya merupakan pelengkap pembelajaran saja dan guru jarang memperhatikan perkembangan kemampuan representasi matematis bagi siswa.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sulastri et al., (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa berada pada kategori kurang. Penelitian lain menyatakan bahwa hasil perolehan nilai tes menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis masih tergolong rendah disebabkan karena nilai yang diperoleh berada dibawah standar yang ditentukan oleh peneliti (Wiriandi & Suratman, 2015). Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi kesenjangan antara pentingnya penguasaan kemampuan representasi dengan kenyataan yang terjadi di lapangan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih tergolong kurang dan

perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil PISA tahun 2018, siswa di Indonesia mendapat nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata OECD di bidang matematika. Hanya sekitar 28% siswa Indonesia yang mampu mencapai level 2 dalam kemampuan menafsirkan dan mengenali situasi yang dapat direpresentasikan secara matematis tanpa instruksi langsung (OECD, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Faktor penyebab rendahnya kemampuan tersebut bervariasi, salah satunya adalah karena masih kurangnya pemahaman konsep matematika yang dilakukan oleh siswa (Safitri et al., 2015). Effendi (2017) juga menambahkan bahwa pemahaman ini dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Oleh karena itu, diperlukan analisis kemampuan representasi matematis siswa untuk meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah matematika.

Dari permasalahan di atas, penulis melakukan sebuah penelitian yang mengarah pada analisis kemampuan representasi matematis siswa SMK dengan model *Problem Based Learning* pada materi program linear. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana kemampuan representasi matematis siswa SMK dengan model *Problem Based Learning* pada Materi Program Linear? Berdasarkan latar belakang, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa SMK dengan

model Problem Based Learning pada Materi Program Linear.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif dengan bentuk *pretest-posttest design*. Penelitian ini telah dilaksanakan di SMK Negeri 6 Semarang. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas X di SMK Negeri 6 Semarang pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Sampel dalam penelitian ini sampel adalah dua kelas yang diambil secara *random sampling* dengan menggunakan kelas eksperimen yaitu kelas jurusan Kuliner 4 dan satu kelas kontrol yaitu kelas jurusan Tata kecantikan kulit dan rambut 1 dengan masing-masing terdiri dari 34 siswa.

Kelas X Kuliner 4 merupakan kelas eksperimen yang diberikan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning (PBL)* dan kelas X Tata kecantikan kulit dan rambut 1 sebagai kelas kontrol yang diberikan pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Bentuk instrumen tes yang digunakan adalah *essay test* yang dengan jumlah 3 butir soal cerita. Dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan adalah tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) yaitu tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan.

Metode pengumpulan data kuantitatif pada penelitian ini adalah metode tes. Teknik analisis data

kuantitatif dimulai dari analisis data awal untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel mempunyai kemampuan awal yang sama, sedangkan uji hipotesis meliputi uji rata-rata, uji ketuntasan klasikal, uji beda rata-rata, uji beda proporsional, dan uji *n-gain*. Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu meliputi uji normalitas dan uji homogenitas dengan bantuan SPSS 26.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di SMK Negeri 6 Semarang dengan kelas X Kuliner 4 sebagai kelas eksperimen dan kelas X Tata kecantikan kulit dan rambut 1 sebagai kelas kontrol. Terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan pada pembelajaran maka akan dilakukan sebuah tes awal atau *pretest* yang diuji untuk mengetahui kemampuan awal siswa tanpa dipengaruhi model pembelajaran yang telah ditetapkan. Soal tes awal atau *pretest* yang diberikan kepada siswa terdiri atas 3 buah soal uraian. Siswa yang mengikuti *pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sebanyak 34 siswa. Berdasarkan hasil tes awal atau *pretest* maka diperoleh hasil nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 53,74, sedangkan hasil tes awal atau *pretest* nilai rata-rata pada kelas kontrol adalah 50,44.

Setelah diperoleh nilai *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka akan dilakukan uji analisis data awal atau uji prasyarat. Uji prasyarat

yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal dan homogen dengan berbantuan *Software SPSS 26.0*. Berdasarkan analisis data awal yaitu hasil uji normalitas dan homogenitas diperoleh bahwa data berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen.

Setelah diketahui kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dilakukan pembelajaran dengan dua model pembelajaran yang berbeda pada kedua kelas tersebut yaitu kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, sedangkan kelas kontrol diterapkan model pembelajaran konvensional. Perbedaan dasar pada model pembelajaran *Problem Based Learning* dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional adalah pada pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* didahului dengan adanya permasalahan yang bertujuan untuk melatih kemampuan representasi matematis siswa, sedangkan dalam pembelajaran konvensional guru hanya memberikan penjelasan mengenai materi pembelajaran dan kemudian siswa mengerjakan soal yang diberikan. Pembelajaran dilakukan pada materi Program Linear kelas X.

Pada akhir pertemuan, siswa kembali diberikan soal *posttest* untuk mengetahui sejauh mana kemampuan representasi

matematis siswa pada kedua kelas tersebut. Masalah matematika yang diberikan kepada siswa yaitu berupa soal cerita dengan jumlah 3 butir soal uraian untuk mengukur kemampuan representasi matematis sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Setelah dilakukan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas tersebut, maka diperoleh hasil *posttest* dengan nilai rata-rata siswa kelas eksperimen dengan model PBL sebesar 86,65 dan kelas kontrol dengan model konvensional sebesar 75,53.

Setelah diperoleh nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka akan dilakukan uji analisis data awal atau uji prasyarat dengan uji normalitas dan uji homogenitas untuk mengetahui data tersebut berdistribusi normal dan homogen dengan berbantuan *Software SPSS 26.0*. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas diperoleh bahwa data berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen. Hal ini berarti bahwa kedua kelas dapat mewakili seluruh populasi di kelas X SMK Negeri 6 Semarang.

Data akan dianalisis dengan berbantuan *Software SPSS 26.0* dengan hasil uji ketuntasan rata-rata menggunakan uji t, dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh $t_{hitung} = 17,194 > 1,693$. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang dikenai model *Problem Based Learning* lebih dari kriteria minimum yaitu

nilai 70. Uji ketuntasan klasikal dengan uji z diperoleh $z_{hitung} = 2,574 > 1,64$ yang artinya proporsi ketuntasan siswa yang dikenai model *Problem Based Learning* lebih dari 75%. Uji beda rata-rata menggunakan uji t diperoleh $t_{hitung} = 9,384 > 1,669$ yang artinya rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dari kemampuan representasi matematis siswa pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Uji beda proporsi dengan uji z diperoleh $z_{hitung} = 1,213 > 0,917$ yang artinya proporsi kemampuan representasi matematis siswa dengan model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen lebih dari proporsi kemampuan representasi matematis siswa dengan model konvensional pada kelas kontrol. Kemampuan representasi matematis siswa setelah pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* dapat diukur dengan melakukan perhitungan *n-gain*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai *n-gain* sebesar 0,694 yang termasuk kategori sedang. Hal ini dapat menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yang dikenai perlakuan model *Problem Based Learning* berada pada kategori *gain score* sedang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nur et al., (2020) yang menyatakan bahwa

model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi pembelajaran statistika. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Fitri et al., (2019) diketahui bahwa potensi mewakili matematis siswa di kelas VIII MTsN 4 Banda Aceh yang diajarkan dengan menerapkan model *Problem Based Learning* lebih baik dari siswa yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional pada materi sistem persamaan linear dua variabel. Peneliti menyarankan supaya peneliti lain yang akan melakukan penelitian dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat memperhatikan lebih lagi mengenai aspek-aspek yang mampu memperbaiki hasil penelitian menggunakan model *problem based learning* sebelumnya ini.

Pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMK. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, yang menunjukkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa dengan model *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan kemampuan representasi matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Astuti (2015) yang menunjukkan bahwa terdapat dampak terhadap kemampuan representasi siswa

setelah dilakukan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. Selain itu, penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Priyono (2015) juga mengatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa mampu meningkat dengan dilakukannya pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. Namun, bedasarkan hasil analisis diperoleh bahwa nilai *n-gain* yang dihasilkan menunjukkan kategori sedang. Hal ini dimungkinkan dapat terjadi karena terdapat beberapa permasalahan yang belum dapat terselesaikan, misalnya sikap siswa selama pembelajaran berlangsung yang tidak rileks dan siswa belum terbiasa dengan adanya model pembelajaran yang berbasis masalah.

Menurut Sanjaya (2014) pembelajaran model *Problem Based Learning* memiliki beberapa kelemahan yaitu beberapa siswa mempunyai minat rendah dalam belajar matematika atau tidak memiliki kepercayaan diri yang tinggi dalam mengerjakan masalah yang dipelajarinya karena masalah yang disajikan terlihat sulit untuk diselesaikan, maka siswa akan beranggapan bahwa permasalahan tersebut sulit untuk diselesaikan dan menyerah untuk menyelesaikan penyelesaian masalah tersebut. Disamping itu, model pembelajaran *Problem Based Learning* bagi siswa SMK khususnya jurusan Kuliner dan Tata Kecantikan, Kulit dan Rambut. Permasalahan yang disajikan dapat diambil dalam

bidang yang sesuai dengan jurusan siswa yaitu jurusan Kuliner dan Tata Kecantikan, Kulit dan Rambut. Permasalahan Program Linear dapat diberikan untuk menentukan keuntungan maksimum bagi siswa yang bercita-cita sebagai pengusaha makanan bagi siswa jurusan kuliner atau pengusaha salon bagi siswa jurusan tata kecantikan, kulit dan rambut. Permasalahan ini diharapkan akan lebih mudah dipahami siswa karena sesuai dengan keahlian yang dikuasai oleh masing-masing siswa.

Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Amir (2010) bahwa terdapat kebeberapa keunggulan model pembelajaran *Problem Based Learning*, yaitu 1) Masalah kehidupan sehari-hari, 2) Membangun pengetahuan siswa yang berfokus pada pengetahuan sebelumnya, 3) Membangun pemikiran metakognitif, dan 4) Mendorong kemauan dan motivasi siswa dalam proses belajar. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu menuntun siswa dalam merepresentasikan masalah matematika dan memberikan kebebasan bagi siswa untuk berdiskusi dengan orang lain.

Model pembelajaran *Problem Based Learning* mempunyai pengaruh positif terhadap kemampuan representasi matematis siswa SMK pada materi Program Linear dengan permasalahan yang sesuai dengan masing-masing keahlian siswa SMK yaitu jurusan kuliner dan

kecantikan. Pembelajaran ini mampu memberikan tempat bagi siswa SMK mengembangkan diri dalam menyelesaikan permasalahan terkait keahlian masing-masing yang mampu meningkatkan ketelitian diri dan kecermatan yang mampu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya pembelajaran ini diharapkan mampu meningkatkan motivasi dan minat siswa dalam belajar matematika dengan adanya kendala atau suatu masalah yang sesuai dengan keahlian masing-masing siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa (a) rata-rata kemampuan representasi matematis siswa yang dikenai model *Problem Based Learning* lebih tinggi dari kriteria minimum yaitu nilai 70, (b) proporsi ketuntasan siswa yang dikenai model *Problem Based Learning* lebih dari 75%, (c) rata-rata kemampuan representasi matematis siswa pada kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dari kemampuan representasi matematis siswa pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional, (d) proporsi kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih dari proporsi kemampuan representasi matematis siswa pada kelas kontrol dengan model

pembelajaran konvensional, (e) kemampuan representasi matematis siswa yang mendapatkan perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning* berada pada *gain score* kategori sedang. Oleh karena itu, diharapkan guru mampu meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMK dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada materi pembelajaran yang lain supaya diperoleh kemampuan siswa yang semakin tinggi.

DAFTAR REFERENSI

- Adnan, S., Dwi, J., & Sulaiman, R. (2019). Students' Mathematical Representation in Geometry Problem Solving Based Sex Differences. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(4), 184–187. <https://doi.org/10.33122/ijtmer.v2i4.94>
- Astuti, L. T., Rif'at, M., & Hamdani. (2015). Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah di Sekolah Menengah Atas. *Biomass Chem Eng*, 49(23–6), 1–15.
- Difinubun, F. A., Makmuri, & Hidajat, F. A. (2022). Analisis Kebutuhan Modul Ajar Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMK Kelas X. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(4), 853–864. <https://doi.org/10.57176/jn.v2i1.38>
- Fitri, N., Yuhasriati, & Yani, B. (2019). Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel melalui Model

- Problem Based Learning di MTsN 4 Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 4(2), 269–275.
- Herdiana, Y., Marwan, M., & Zubainur, C. M. (2019). Kemampuan representasi matematis dan self confidence siswa SMP melalui penerapan model problem based learning (PBL). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, 3(2), 23–35.
<https://doi.org/10.32505/v3i2.1368>
- Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Infinity Journal*, 2(1), 85.
<https://doi.org/10.22460/infinity.v2i1.27>
- Mathematics, N. C. of T. of. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics* (Vol. 21, Issue 1).
<http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/JKM/article/view/2203>
- Monariska, E., & Komala, E. (2021). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Program Linear. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 7(1), 43–58.
<https://journal.uniku.ac.id/index.php/JESMath/article/download/3884/2616>
- Nur, M. S., Prihatiningtyas, N. C., & Rosmaiayadi. (2020). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP pada Model Learning Cycle 7E dan Problem Based Learning pada Materi Statistika. *Variabel*, 3(1), 26–35.
<https://doi.org/10.26737/var.v3i1.1317>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Report*.
- <https://doi.org/https://doi.org/10.26618/jrpd.v5i1.7294>
- Priyono, S., & Hermanto, R. (2015). Peningkatan kemampuan representasi matematik peserta didik dengan menggunakan model problem based learning (PBL) berbantuan media software Geogebra. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 1(1), 55–64.
- Safitri, E., Hartoyo, A., & Bistari. (2015). Kemampuan Representasi Matematis Luas dan Keliling Lingkaran Berdasarkan Teori Bruner Di SMPN 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3, 1–11.
<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/9734>
- Samad, I., Ahmad, H., & F. (2020). The Ability to Improve Mathematical Representation Through Media From Lipa' Sa'be Mandar. *Jurnal Sainsmat*, 9(1), 57–70.
- Saparwadi, L., & Aini, Q. (2016). Identifikasi permasalahan pembelajaran mahasiswa pendidikan matematika pada mata kuliah program linear: Studi kasus pada program studi pendidikan Matematika. *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan*, 14(1), 33–48.
<http://journal.uinmataram.ac.id/index.php/tatsqif>
- Sari, L. S. P., & Rahadi, M. (2014). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 143–150.
- Sulastri, S., Marwan, M., & Duskri, M. (2017). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Beta Jurnal Tadris*

- Matematika*, 10(1), 51.
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.101>
- Supandi, S., Waluya, S. B., Rochmad, R., Suyitno, H., & Dewi, K. (2018). Think-Talk-Write Model for Improving Students' Abilities in Mathematical Representation. *International Journal of Instruction*, 11(3), 77–90. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.1136a>
- Wirianti, O., & Suratman, D. (2015). Hubungan antara Kemampuan Representasi Matematis dan Disposisi Matematis Siswa dalam Materi Perbandingan Trigonometri di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 4(5), 104–116.
- Yadav, D. K. (2017). Associated Asia Research Foundation (AARF) Publication. *International Research Journal of Mathematics, Engineering and IT*, 4(1), 34–42.
- Zhe, L. (2012). Survey of Primary Students' Mathematical Representation Status and Study on the Teaching Model of Mathematical Representation. *Journal of Mathematics Education*, 5(1), 63–76.