

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL *OPEN-ENDED* PADA MATERI SISTEM KOORDINAT KARTESIUS

Erlina Rindi Wulandari¹, Rini Setyaningsih²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jl. A. Yani, Sukoharjo, Indonesia
¹a410190190@student.ums.ac.id, ²rs122@ums.ac.id

ARTICLE INFO

Article History

Received Apr 16, 2023

Revised May 10, 2023

Accepted May 18, 2023

Keywords:

Creative Thinking Ability;
cartesius coordinate system;
Open-ended Question

ABSTRACT

The purpose of this study was to describe creative thinking skills of students on the indicators of fluency, flexibility, and originality in solving open-ended questions on cartesius coordinate system materia in terms of initial ability. This study used a qualitative descriptive method with a population of the eighth grade students of SMPN 1 Plupuh, Plupuh District, Sragen Regency. Purposive sampling technique as a sampling technique so that the sample is in accordance with the specified criteria, the sample consists of 3 subjects selected from 28 students of class VIII F. The data collection technique was a written test with 3 questions, interviews with 6 questions, and documentation using a handphone camera. The research results show that the fluency indicator achieved by students with high and moderate initial abilities. Students with low initial abilities didn't meet the fluency indicator. The flexibility indicator was only achieved by students with high initial abilities. The flexibility indicator couldn't be achieved by students with moderate and low initial abilities. The originality indicator can be achieved by students with high and moderate initial abilities. Students with low initial abilities didn't show self-composed solutions, so students didn't meet the originality indicator.

Corresponding Author:

Erlina Rindi Wulandari,
Universitas Muhammadiyah
Surakarta, Indonesia
a410190190@student.ums.ac.id

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dengan indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dalam menyelesaikan soal *open-ended* pada materi sistem koordinat kartesius dilihat dari kemampuan awal. Metode penelitian menggunakan deskriptif kualitatif dengan populasi siswa kelas VIII di SMPN 1 Plupuh, Kecamatan Plupuh, Kabupaten Sragen. Teknik *purposive sampling* sebagai teknik pengambilan sampel agar sampel sesuai dengan kriteria yang ditentukan, sampel terdiri 3 subjek yang dipilih dari 28 siswa kelas VIII F. Teknik pengumpulan data yaitu tes tertulis sebanyak 3 butir soal, wawancara dengan 6 butir pertanyaan, dan dokumentasi menggunakan kamera *handphone*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indikator *fluency* diraih siswa kemampuan awal tinggi dan sedang. Siswa kemampuan awal rendah tidak memenuhi indikator *fluency*. Indikator *flexibility* hanya dicapai siswa kemampuan awal tinggi. Indikator *flexibility* tidak dapat diraih oleh siswa kemampuan awal sedang dan rendah. Indikator *originality* diraih siswa kemampuan awal tinggi dan sedang. Siswa kemampuan awal sedang dan rendah tidak dapat menunjukkan strategi penyelesaian sendiri, siswa tidak memenuhi indikator *originality*.

How to cite:

Wulandari, E. R., & Setyaningsih, R. (2023). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan soal open-ended pada materi sistem koordinat kartesius. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6 (3), 1019-1032.

PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dalam pendidikan terbagi di beberapa bidang, salah satunya ilmu pasti yaitu matematika yang berguna dan dapat memberikan sokongan dalam mendalami berbagai disiplin ilmu seperti sains yang membutuhkan matematika dalam menyajikan hasil analisis dalam bentuk diagram, grafik, tabel, dan lainnya. Dalam proses pembelajaran, kegiatan berpikir merupakan hal yang paling penting. Konsep matematika didapat dari proses berpikir atau penalaran manusia, sehingga dasar terbentuknya matematika yaitu logika, sama halnya yang disampaikan oleh Rahmah (2018) bahwa matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalarnya). Kebanyakan orang mengenal matematika dengan proses hitung menghitung dan proses penuh berpikir, tak heran jika siswa berpendapat pelajaran yang paling sulit, susah dan mengerikan yaitu matematika.

Ruhyana (2016) dalam penelitiannya mengatakan bahwa matematika menjadi salah satu mata pelajaran dengan tingkat kesulitan belajar paling banyak yang dialami siswa. Matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang esensial untuk dipelajari karena matematika juga merupakan salah satu ilmu yang mengandalkan proses berpikir. Matematika tidak memusatkan dari hasil-hasil eksperimen atau observasi melainkan memfokuskan kegiatan dalam hal penalaran dan terlahir dari ide pikiran manusia. Pendidikan matematika sangatlah krusial untuk menumbuhkan kecakapan siswa dalam berpikir kreatif. Ide-ide kreatif matematis dan dengan penemuan unik siswa dapat menambah kemampuan berpikir serta penalaran matematisnya.

Berpikir kreatif dapat didefinisikan dengan kemampuan yang mahir melahirkan suatu ide, gagasan baru, atau lainnya sebagai usaha dalam mengatasi masalah atau perkara yang berlangsung dalam urusan sehari-hari (Faelasofi, 2017). Dalam kehidupan sekolah, permasalahan dalam matematika akan dicari solusinya oleh siswa melalui beberapa alternatif ide penyelesaian yang diperoleh oleh siswa sebagai tolak ukur siswa dalam menyelesaikan hasil belajar. Kemampuan berpikir kreatif melalui berbagai cara penyelesaian yang ada siswa akan mampu menyelesaikan masalah secara kreatif (Wanelly & Fauzan, 2020). Oleh karenanya, kemampuan berpikir kreatif wajib ditingkatkan dan sangat dibutuhkan dalam mengatasi masalah matematika. Noer (2011) menyatakan pembelajaran matematika secara umum di salah satu SMP kota Bandar Lampung terpaku pada rangkaian langkah-langkah yaitu sebagai berikut: (1) Siswa akan diajarkan teori, definisi ataupun teorema terlebih dahulu; (2) Kemudian siswa diberi soal sebagai contoh-contoh untuk dipelajari; (3) Selanjutnya siswa diberikan latihan soal untuk mengetes konstruksi siswa terhadap teori yang diberikan.

Kemampuan berpikir kreatif siswa akan sulit dikembangkan dengan kondisi nyata yang demikian. Siswa cenderung hanya sebagai pendengar, dikarenakan guru sering menggunakan metode ceramah dalam prosedur pembelajaran. Guru jarang memberikan giliran siswa untuk berpartisipasi secara aktif dan guru lebih sering memberikan contoh serta penyelesaiannya secara langsung sehingga peran siswa hanya sebagai pencatat. Peserta didik akan jarang menggunakan kemampuan berpikir kreatifnya, sehingga jika terjadi pembelajaran seperti itu terus menerus maka akan mengakibatkan kemampuan berpikir kreatif siswa tidak berkembang. Kecakapan siswa dalam berpikir kreatif pada pembelajaran matematika masih sangat rendah (Amelia & Pujiastuti, 2020). Mahmudin (Moma, 2015) berpendapat penambahan kecakapan berpikir kreatif wajib dilaksanakan lantaran satu diantara kecakapan yang dibutuhkan dalam kehidupan kerja ialah kemampuan berpikir kreatif.

Di Indonesia sangat membutuhkan SDM yang memiliki kecakapan berpikir kreatif yang terorganisasi sehingga mahir memberikan sumbangan saran dan usulan yang bermakna demi

kesejahteraan dan kemajuan bangsa Indonesia. Sejalan dengan pendapat Mahmudi (Mursidik, 2015) bahwa salah satu kemampuan yang dihendaki dalam dunia kerja yaitu kemampuan berpikir kreatif. Siswa diharapkan kegigihannya untuk menambah kemampuan berpikir kreatif agar bisa bersaing dalam skala global. Dalam hal ini, dengan sokongan soal *open-ended* mewujudkan solusi untuk menambah kemampuan ataupun kecakapan berpikir kreatif siswa. Pengembangan kelancaran dalam berpikir kreatif siswa dapat didorong dengan pemberian masalah *open-ended* yang dapat dinyatakan dengan cara memungkinkan terciptanya beberapa solusi yang benar (Silver, 1997). Mursidik, Samsiyah, & Rudyanto (2015) mengatakan bahwa pemecahan masalah matematika dalam bentuk soal *open-ended* akan membuat siswa mempunyai peluang dalam melaksanakan pengkajian masalah matematika secara meluas, sehingga siswa akan menelaah segala peluang jawaban secara kreatif dan kritis.

Hidayat & Widjajanti (2018) mengatakan bahwa dengan bantuan soal *open-ended* maka di dalam pembelajaran akan memunculkan aktivitas yang interaktif antara siswa dengan matematika kemudian siswa tertarik untuk menyelesaikan persoalan dengan memakai berbagai strategi dan cara. Dengan demikian penelitian ini penting untuk dilakukan karena dapat mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam berpikir kreatif, sehingga tenaga pendidik mampu mencari solusi guna meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Apabila penelitian ini tidak dilaksanakan maka ditakutkan kemampuan siswa akan semakin merosot dikarenakan guru tidak menggunakan strategi yang tepat dalam menangani siswa.

Soal *open-ended* dapat diberikan dalam bentuk esai dengan mengambil materi dalam pembelajaran matematika. Salah satu materi yang dapat digunakan untuk membuat soal *open-ended* yaitu materi sistem koordinat kartesius karena materi tersebut dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti mencari letak suatu tempat pada peta. Sistem koordinat kartesius merupakan materi yang membahas mengenai cara yang dipakai dalam menetapkan setiap titik pada bidang koordinat kartesius dalam bentuk bilangan koordinat x dan y (Nurdiyani, 2020). Dalam menyelesaikan persoalan pada materi sistem koordinat kartesius, siswa yang dapat menempatkan titik-titik dalam bidang koordinat kartesius yakni siswa berkemampuan tinggi dan rendah (Subekti et al., 2021).

Kemampuan berpikir kreatif siswa akan diuji dengan menuntaskan soal *open-ended* dalam materi sistem koordinat kartesius. Silver (1997) menuliskan bahwa termuat 3 indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu (1) indikator kelancaran dicapai siswa jika siswa menyelesaikan masalah dengan banyak interpretasi pertanyaan, beberapa metode penyelesaian masalah atau jawaban, (2) indikator keluwesan dengan siswa yang mampu mengerjakan masalah dalam satu cara, lalu menerapkan cara yang lain dan mendiskusikannya, (3) indikator keaslian dengan siswa yang mampu memeriksa banyak metode jawaban kemudian menghasilkan cara penyelesaian yang berbeda.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Abidin et al. (2018) mempunyai kesamaan dengan kajian yang dilakukan oleh peneliti yang membahas mengenai analisis kemampuan berpikir kreatif siswa. Namun terdapat perbedaan menonjol antara kedua penelitan yaitu penelitian terdahulu menggunakan metode PTK, tidak menggunakan indikator kemampuan berpikir kreatif, dan terdapat variabel yang berbeda yaitu materi matematika yang digunakan dalam penelitian. Sedangkan peneliti menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif, menggunakan indikator kemampuan berpikir kreatif yang dikemukakan oleh Silver, dan menggunakan materi sistem koordinat kartesius, sehingga terdapat kebaruan antara penelitian terdahulu dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Dengan demikian, tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas VIII SMP pada

indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dalam menyelesaikan soal *open-ended* pada materi sistem koordinat kartesius dilihat dari kemampuan awal.

METODE

Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif yang mengambil siswa kelas VIII di SMP Negeri 1 Plupuh, Kecamatan Plupuh, Kabupaten Sragen sebagai populasi dari penelitian ini. Teknik *purposive sampling* dimanfaatkan sebagai teknik pengambilan sampel dari 28 siswa dengan mengambil 3 subjek siswa dalam tiga kategori kemampuan awal yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Dalam pengelompokan kemampuan awal peneliti mengambil nilai murni matematika yaitu Penilaian Tengah Semester Gasal Tahun Pelajaran 2022/2023, selanjutnya nilai akan dilakukan perhitungan menggunakan rumus pada Tabel 1.

Tabel 1. Rumus Kategori Kemampuan Awal Siswa

Kategori	Interval
Tinggi	$X > \bar{X} + SD$
Sedang	$\bar{X} - SD < X \leq \bar{X} + SD$
Rendah	$X \leq \bar{X} - SD$

Dengan keterangan X adalah Nilai, \bar{X} adalah Rata-rata nilai, dan SD adalah Standar deviasi. Adapun instrumen soal untuk tes tertulis yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Instrumen Soal Tes Tertulis

Indikator Kompetensi	Pencapaian	Soal	Nomor Soal
Menjelaskan sebuah titik sumbu-X sumbu-Y	posisi terhadap maupun	Terdapat titik P(4, 1), Q(4, -4), dan R(-1, 1) hubungkanlah 2 titik dari 3 titik tersebut dalam bidang koordinat kartesius lalu dinamakan garis apakah itu? Bagaimana posisi garis tersebut terhadap sumbu-X dan sumbu-Y? Gambarkan garis tersebut!	1
Menyelesaikan konstektual berkaitan menentukan titik	masalah yang dengan kedudukan	Sebuah kapal berangkat dari titik awal yaitu (-2, -2), kemudian kapal berjalan ke arah timur sebesar 8 satuan, lalu kapal berbelok ke arah utara sebesar 5 satuan. Maka saat ini kapal berada pada titik koordinat berapa? Gambarkan ilustrasinya!	2
Menentukan suatu titik koordinat koordinat kartesius	koordinat di bidang koordinat	Diketahui titik A(2, 1), B(4,1), C(6,1), dan D(8,1) adalah susunan titik pada koordinat kartesius yang mempunyai pola. Berapakah titik koordinat untuk titik yang ke-12?	3

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan tes tertulis, pedoman wawancara, dan dokumentasi. Tes tertulis berupa esai yang berjumlah 3 butir soal sesuai Tabel 2 dengan indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality* dengan skor maksimum 5. Soal pada Tabel 2 merupakan soal *open-ended* yang memiliki 3 strategi penyelesaian bahkan bisa lebih. Tes tertulis digunakan agar peneliti mendapatkan informasi yang jelas melalui jawaban yang

diberikan oleh subjek mengenai soal *open-ended* pada materi sistem koordinat kartesius, lalu hasil pekerjaan siswa akan diuraikan untuk mendapatkan hasil. Pedoman wawancara digunakan untuk memperoleh penjelasan dari siswa mengenai hasil pekerjaan siswa dari tes tertulis dan sekaligus menguatkan kembali dugaan-dugaan peneliti.

Terdapat 6 butir pertanyaan dengan indikator *fluency*, *flexibility*, dan *originality*. Dokumentasi pada penelitian ini menggunakan kamera *handphone* yaitu pengambilan gambar oleh peneliti mengenai kegiatan saat berada di lokasi penelitian seperti hasil lembar jawaban siswa dan foto saat kegiatan penelitian berlangsung. Instrumen tes dan pedoman wawancara telah melalui validasi oleh validator. Peneliti mengambil 2 validator dengan 1 validator dosen dan 1 validator guru matematika SMP. Semua validator instrumen menyatakan bahwa soal tes tertulis dan pedoman wawancara yang sudah peneliti susun telah diakui memadai untuk digunakan dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dari penelitian ini berupa jawaban tes tertulis siswa dalam mengerjakan soal *open-ended* sebanyak tiga soal pada materi sistem koordinat kartesius yang tampak pada Tabel 2. Data hasil jawaban tersebut diolah untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif siswa. Data selanjutnya yaitu kemampuan awal siswa diperoleh dari hasil belajar murni matematika yaitu Penilaian Tengah Semester Gasal Tahun Pelajaran 2022/2023. Siswa dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal tinggi, sedang, dan rendah, kemudian dipilih subjek sebanyak tiga siswa untuk dilakukan wawancara. Berikut hasil pengelompokan berdasarkan kemampuan awal siswa.

Tabel 3. Hasil Kategori Kemampuan Awal Siswa

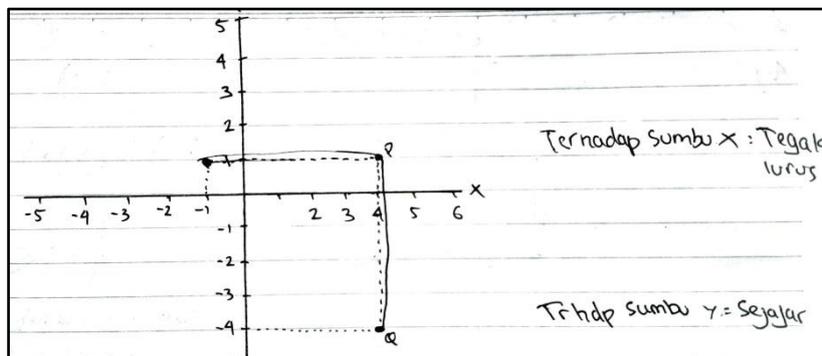
Kategori	Interval	Frekuensi
Tinggi	$X > 65$	2
Sedang	$47 < X \leq 65$	22
Rendah	$X \leq 47$	4

Berdasarkan pengelompokan tersebut tampak kemampuan awal terbanyak pada kategori sedang dengan jumlah 22 siswa dan persentase sebesar 78.57%. Jumlah siswa yang mampu mencapai kemampuan awal tinggi dengan nilai diatas 65 sangat sedikit yaitu hanya 2 siswa. Siswa berkemampuan awal rendah berjumlah 4 orang yang mana lebih banyak dibanding siswa berkemampuan awal tinggi. Dari data tersebut peneliti menetapkan 3 subjek untuk dilakukan wawancara yang berdasarkan hasil kemampuan awal siswa sekaligus mempertimbangkan hasil kemampuan berpikir kreatif siswa.

Pembahasan

Dari data yang diperoleh dan hasil penelitian berupa data tes tertulis dalam menyelesaikan soal *open-ended* materi Sistem koordinat kartesius pada kompetensi dasar 3.2 menjelaskan kedudukan titik dalam bidang koordinat kartesius yang dihubungkan dengan masalah kontekstual, dan 4.2 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat kartesius, berikut pembahasan jawaban siswa pada setiap kategori kemampuan awal.

Siswa dengan Kemampuan Awal Tinggi. Pada soal pertama, siswa diminta menempatkan tiga titik pada bidang koordinat kartesius lalu menghubungkan dua titik menjadi garis lurus serta mencari posisi garis terhadap kedua sumbu. Hasil jawaban siswa dengan kemampuan awal tinggi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Tinggi Soal Nomor 1

Berdasarkan Gambar 1, terlihat subjek telah memahami apa yang ditanyakan soal dengan baik sehingga jawaban yang diberikan sudah sesuai, yang berarti siswa dengan kemampuan awal tinggi telah memenuhi indikator *fluency*. Berikut terdapat kutipan selama proses wawancara.

Peneliti : Coba beritahu yang diketahui dan yang ditanyakan soal nomor 1?

Subjek 1 : Titik P(4, 1), Q(4, -4), R(-1, 1) lalu yang ditanyakan nama garis dan posisi garis.

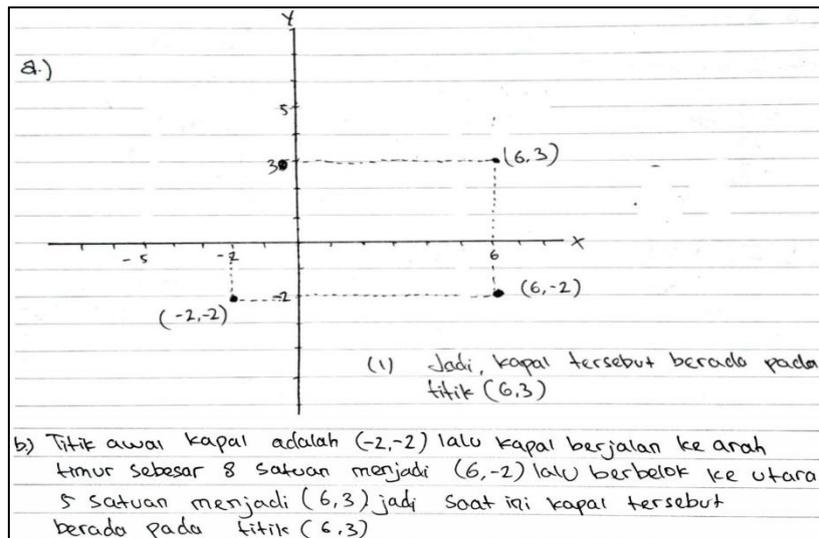
Peneliti : Kalau ada soal seperti ini, apa yang kamu lakukan pertama?

Subjek 1 : Menggambar bidang koordinat kartesius lalu menentukan titik, digaris, lalu menentukan posisi garis

Hasil penelitian Damayanti & Sumardi (2018) bahwa indikator *fluency* dapat dicapai siswa berkemampuan awal berpikir tinggi. Siswa dengan kemampuan awal tinggi menyelesaikan soal dengan menggambar bidang koordinat kartesius lalu menempatkan titik di atas bidang tersebut. Strategi siswa yaitu dengan menghubungkan titik P dan Q menjadi garis lurus lalu menentukan posisi garis dengan baik dan benar. Selama wawancara, siswa dengan kemampuan awal tinggi mampu menjelaskan hasil jawaban nomor satu dengan baik dan benar. Subjek 1 mampu menempatkan titik-titik pada bidang koordinat kartesius, menghubungkan kedua titik menjadi garis lurus, dan saat wawancara menjawab ada kemungkinan cara lain yaitu dengan menghubungkan titik R dan P.

Siswa mampu mencapai indikator *flexibility* walaupun menjawab satu solusi dalam menghubungkan dua dari tiga titik. Sesuai dengan penelitian Mursidik (2015) bahwa pada indikator *flexibility* siswa kemampuan tinggi mampu menunjukkan satu cara dalam menjawab soal. Pada indikator *originality* siswa mahir menyelesaikan dengan satu cara maupun dua cara yang berasal dari ide sendiri. Siswa mampu menjelaskan hasil jawaban dengan baik yang membuktikan bahwa subjek 1 mengerjakan soal dengan cara dia sendiri. Siswa pada kategori kemampuan tinggi menerapkan strategi yang biasanya dalam mengatasi masalah open-ended namun mendekati pada penyelesaian (Mursidik et al., 2015).

Pada soal kedua diketahui titik keberangkatan kapal, arah dan jarak kapal berjalan, siswa diminta memberikan ilustrasi perjalanan kapal dalam bidang koordinat kartesius lalu diminta menentukan titik akhir kapal. Hasil jawaban siswa dengan kemampuan awal tinggi pada nomor 2 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Tinggi Soal Nomor 2

Berdasarkan Gambar 2, terlihat subjek 1 mahir memahami dan menguasai pertanyaan dalam soal sehingga menghasilkan jawaban yang benar dan baik, yang berarti subjek 1 sudah memenuhi indikator *fluency* pada soal nomor 2. Cara pertama menggambar bidang koordinat kartesius dan menempatkan titik awal kapal diatas bidang. Subjek 1 menggunakan pengetahuannya dalam arah mata angin lalu menjalankan titik awal kapal sesuai dengan arah jalan kapan pada soal, kemudian berakhir pada titik akhir kapal dengan benar dan jelas. Pada cara kedua subjek 1 langsung menghitung titik awal menjadi titik akhir kapal dan menuliskannya dengan sebuah kalimat, sehingga dapat dikatakan subjek telah memenuhi indikator *flexibility*. Indikator *flexibility* mengacu pada kemampuan untuk menyesuaikan strategi pemecahan masalah dengan situasi saat ini atau memodifikasi strategi yang digunakan (Sriraman, 2009). Subjek 1 memiliki kemampuan untuk memperhatikan masalah dengan perspektif yang berbeda dan memodifikasi strategi untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks. Diperkuat dengan hasil wawancara diketahui bahwa subjek 1 mampu menjelaskan hasil jawaban nomor dua dengan baik dan benar. Berikut kutipan selama wawancara berlangsung.

Peneliti : Coba kamu jelaskan masing-masing cara penyelesaian yang kamu pakai.

Subjek 1: Awalnya titik kapal (-2, -2) berjalan ke timur 8 satuan jadi $-2 + 8$ yaitu (6, -2) terus ke arah utara/atas 5 satuan jadinya (6, 3). Dan cara kedua menggunakan perhitungan manual tanpa menggunakan bidang koordinat kartesius.

Subjek 1 mampu menempatkan titik awal kapal dan menjalankan kapal sesuai arah dalam soal dengan sepatutnya, sehingga siswa kemampuan awal tinggi mencukupi indikator *flexibility*. Selama proses wawancara, subjek 1 mampu memaparkan cara menyelesaikan masalah dengan baik yang membuktikan bahwa subjek 1 mengerjakan soal dengan cara dia sendiri, sehingga subjek 1 mencapai indikator *originality*.

Soal nomor 3 diketahui sebuah titik-titik yang mempunyai pola dan siswa diminta menentukan koordinat titik ke 12 dengan menggunakan konsep matematika yang tepat. Hasil jawaban siswa pada nomor 3 dengan kemampuan awal tinggi disajikan pada Gambar 3.

3) a.) D₁ = A(2,1), B(4,1), C(6,1), D(8,1) b.) (2,1), (4,1), (6,1), (8,1), (10,1)
 (12,1), (14,1), (16,1), (18,1)
 (20,1), (22,1), (24,1)

D₂ = U₁₂ ... ?
 $D_3: U_n = a + (n-1)b$
 $U_{12} = 2 + (12-1) \cdot 2$
 $U_{12} = 2 + 11 \cdot 2$
 $= 2 + 22$
 $= 24$

Gambar 3. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Tinggi Soal Nomor 3

Pada Gambar 3 terlihat bahwa subjek 1 telah berhasil mengerjakan soal dengan akurat, subjek 1 dikatakan dapat menangkap soal dengan terarah yang berarti subjek memenuhi indikator *fluency* pada soal nomor 3. Subjek 1 menyelesaikan soal dengan memakai dua cara. Cara pertama yaitu menghitung secara manual dengan mencari pola bilangan dari titik-titik tersebut, setelah menemukan beda dari antar titik maka dapat dihitung titik yang ditanyakan. Cara yang kedua subjek menemukan idenya yang unik yaitu menggunakan konsep barisan aritmatika untuk menemukan titik yang dicari. Selama proses wawancara subjek 1 mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan sebagai berikut.

Peneliti : Kalau ada soal seperti ini, apa yang kamu lakukan pertama?

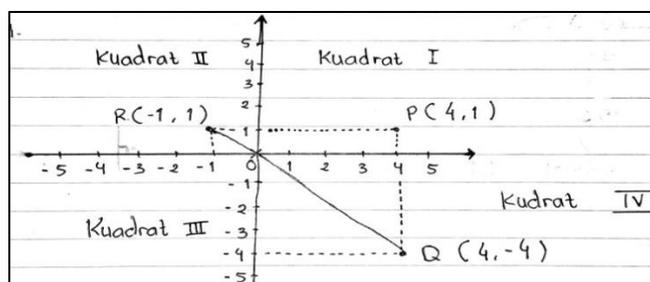
Subjek 1: Mencari selisih titik

Peneliti : Coba kamu jelaskan cara penyelesaian yang kamu pakai.

Subjek 1: Pertama ditulis titik yang diketahui dan ditanyakan, dan rumusnya $U_n = a + (n-1)b$ lalu (menjelaskan proses perhitungan dengan benar). Yang cara kedua manual ditambah-tambah terus dengan selisihnya.

Hasil wawancara di atas diketahui bahwa subjek 1 mampu menjelaskan hasil jawaban nomor tiga dengan jelas dan baik. Subjek 1 mampu menjawab dengan dua cara, mencari pola pada barisan titik-titik dan menggunakan konsep barisan aritmatika maupun dengan cara manual, yang berarti subjek memenuhi indikator *flexibility* maupun *originality*.

Siswa dengan Kemampuan Awal Sedang. Pada soal pertama, siswa diminta menempatkan tiga titik pada bidang koordinat kartesius lalu menghubungkan dua titik menjadi garis lurus serta mencari posisi garis terhadap kedua sumbu. Jawaban siswa nomor 1 dengan kemampuan awal sedang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Sedang Soal Nomor 1

Pada Gambar 4 tampak subjek 2 tidak menjawab soal dengan akurat yaitu subjek 2 tidak menjawab posisi garis terhadap sumbu-X dan sumbu-Y. Saat wawancara subjek 2 tidak menjawab dengan benar pertanyaan yang diajukan, berikut kutipan wawancara.

Peneliti : Coba kamu jelaskan cara penyelesaian yang kamu pakai.

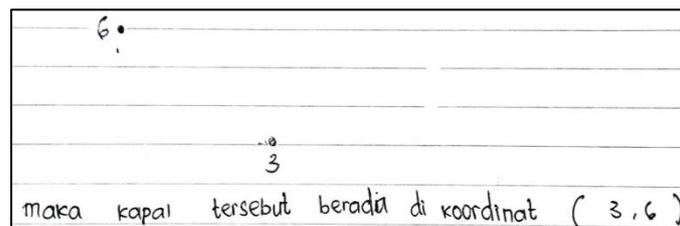
Subjek 2 : Pertama membuat garis sumbu-X dan sumbu-Y, setelah itu satukan garis sesuai koordinat yang ditentukan

Peneliti : Lalu posisi garis terhadap kedua sumbu bagaimana, sudah tahu belum?

Subjek 2 : Sudah tahu, menurut saya itu garis tegak lurus kak

Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara dapat dinyatakan bahwa subjek 2 belum paham soal yang diberikan dan bagaimana menyelesaikan soal dengan benar, hal tersebut menunjukkan bahwa subjek 2 belum memenuhi indikator *fluency* pada soal nomor 1. Sejalan dalam penelitian (Rahayuningsih et al., 2021) yang menyatakan bahwa indikator *fluency* dalam penelitian ini adalah untuk menilai kesesuaian solusi atau jawaban yang diberikan siswa. Subjek 2 menyelesaikan soal dengan menempatkan titik P, Q, dan R pada bidang koordinat kartesius dan menghubungkan titik R dan Q agar menjadi sebuah garis lurus. Subjek sudah memberikan cara penyelesaian yang cukup relevan, namun subjek belum memenuhi indikator *flexibility*. Terlihat dalam lembar jawab bahwa subjek belum menjawab posisi garis. Dari hasil wawancara subjek tidak mampu mencapai indikator *originality* karena subjek tidak menunjukkan upaya pengerjaan yang sesuai pada soal *open-ended* nomor satu.

Pada soal kedua diketahui titik keberangkatan kapal, arah dan jarak kapal berjalan, siswa diminta memberikan ilustrasi perjalanan kapal dalam bidang koordinat kartesius lalu diminta menentukan titik akhir kapal. Hasil jawaban siswa dengan kemampuan awal sedang pada nomor 2 disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Sedang Soal Nomor 2

Gambar 5 di atas terlihat bahwa subjek 2 belum dapat mengerjakan soal dengan benar yaitu pada saat menjawab koordinat terakhir kapal, sehingga dapat dikatakan subjek belum memahami soal dengan baik yang berarti subjek belum memenuhi indikator *fluency*. Subjek 2 menyelesaikan soal dengan menambahkan perpindahan titik kapal secara manual tanpa menggambar bidang koordinat kartesius terlebih dahulu. Padahal menggambar bidang koordinat kartesius merupakan hal terpenting dalam menjawab soal ini karena tanpa bidang koordinat kartesius maka akan kesulitan dalam menjalankan titik. Oleh karena itu subjek menjawab dengan keliru dalam menjalankan titik kapal, berikut kutipan saat wawancara berlangsung.

Peneliti : Kalau ada soal seperti ini, langkah pertama yang kamu lakukan untuk menyelesaikan soal ini bagaimana?

Subjek 2: mencari koordinat dengan menambah titik koordinat awal yang x ke arah timur, jadinya positif kak

Peneliti : Coba kamu jelaskan cara penyelesaian yang kamu pakai.

Subjek 2: Pertama sudah diketahui titik koordinat awal, lalu saya menjumlahkan sesuai pertanyaan, titik awal -2 disuruh ke arah timur 8 satuan tinggal dijumlah berurutan, dan selanjutnya titik -2 dijumlah 5.

Sesuai dengan hasil penelitian Pratiwi, Amaliyah, & Rini (2021) bahwasanya siswa dengan kecakapan sedang dan rendah sebagian besar sanggup menjawab soal namun terdapat kekeliruan dalam memahami soal sehingga hasil pekerjaan masih kurang lengkap. Walaupun menghasilkan jawaban akhir yang kurang tepat dan cara penyelesaian yang digunakan cukup relevan namun subjek belum memenuhi indikator *originality*. Namun, subjek 2 belum memenuhi indikator *flexibility* karena siswa tidak dapat mengelola informasi pada soal dengan akurat dan baik. Siswa tidak mencukupi indikator *flexibility* disebabkan siswa tidak dapat menunjukkan upaya penyelesaian dengan hasil akhir yang tepat (Safitri & Rahaju, 2014).

Soal nomor 3 diketahui sebuah titik-titik yang mempunyai pola dan siswa diminta menentukan koordinat titik ke 12 dengan menggunakan konsep matematika yang tepat. Hasil jawaban siswa pada nomor 3 dengan kemampuan awal sedang disajikan pada Gambar 6.

Cara 1 : Jadi titik koordinat yang ke-12 adalah $(24, 1)$

2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24

Cara 2 :

Rumus : $U_n = a + (n - 1)b$

$S = 12 ?$ $= U_n = 2 + (12 - 1) \cdot 2$

$U_1 = \frac{S_2}{S_1} = \frac{4}{2} = 2$ $= 2 + (11) \cdot 2$

Jadi b sama dengan 2 $= 2 + 11 \cdot 2$

$= 24$

Gambar 6. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Sedang Soal Nomor 3

Hasil jawaban siswa pada Gambar 6 di atas tampak subjek telah berhasil menuntaskan soal dengan akurat yaitu menghasilkan jawaban akhir yang tepat, sehingga dapat dikatakan subjek 2 mempelajari soal dengan teliti yang berarti subjek mencukupi indikator *fluency*. Hasil pekerjaan subjek 2 tertulis dengan dua cara yaitu cara pertama yaitu menghitung secara manual dengan mencari pola bilangan titik koordinat x dari titik (2, 1), (4,1), (6,1), dan (8,1), setelah menemukan pola bilangan beda 2 maka dapat dihitung titik yang ditanyakan.

Cara yang kedua, subjek 2 menemukan idenya yang unik yaitu dengan menggunakan konsep barisan aritmatika rumus $U_n = a + (n - 1)b$ untuk menemukan kordinat titik ke 12 yang dicari, namun terdapat kekeliruan dalam mencari beda antar titik, seharusnya memakai rumus beda barisan aritmatika yaitu $U_2 - U_1$. Subjek menggunakan rumus r barisan geometri untuk mencari beda antar titik. Walaupun terdapat kekeliruan terhadap konsep barisan aritmatika yang tidak berpengaruh terhadap hasil jawaban akhir, dapat dikatakan subjek telah memenuhi indikator *flexibility* pada soal nomor 3. Sejalan dengan penelitian bahwa Singer & Voica (2015) bahwa siswa yang memiliki indikator *flexibility* mampu mengajukan masalah yang bervariasi, menghasilkan ide-ide untuk memecahkan masalah dan merubah atau mengidentifikasi cara baru untuk memecahkan masalah.

Peneliti : Coba kamu jelaskan cara penyelesaian yang kamu pakai.

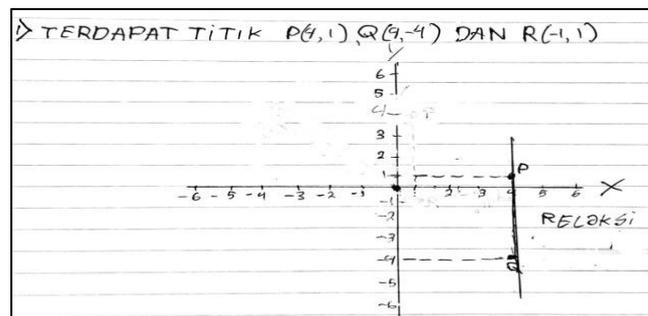
Subjek 2: Cara pertama menggunakan rumus bantuan tinggal ditambah 2, ditambah 2 hingga sukunya ke 12.

Peneliti : Kenapa ditambah 2?

Subjek 2: Diawal dicari bedanya dulu kak, caranya U_2 dikurangi U_1 . Selanjutnya Cara kedua cari S yaitu S_2 dibagi S_1 dulu setelah itu dimasukin ke rumus U_n dan dihitung seperti biasa.

Dari hasil Tanya jawab diketahui sesungguhnya subjek mampu menjelaskan hasil jawaban nomor tiga dengan baik, namun terdapat sedikit kesalahan konsep, sehingga dapat dikatakan subjek telah memenuhi indikator *flexibility*. Subjek mampu menjelaskan kedua cara dalam menemukan pola bilangan dengan bahasa sendiri dan dapat dipahami dengan mudah. Hal tersebut menandakan bahwa siswa mengerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan dikerjakan secara mandiri tanpa mencontek orang lain oleh karena itu subjek mencapai indikator *originality*.

Siswa dengan Kemampuan Awal Rendah. Pada soal pertama, siswa diminta menempatkan tiga titik pada bidang koordinat kartesius lalu menghubungkan dua titik menjadi garis lurus serta mencari posisi garis terhadap kedua sumbu. Hasil jawaban siswa pada nomor 1 dengan kemampuan awal rendah disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Rendah Soal Nomor 1

Gambar 7 merupakan jawaban subjek 3 yang masuk dalam kategori kemampuan awal rendah. Hasil pengerjaan subjek dalam kategori kemampuan awal rendah terlihat bahwa subjek belum menjawab posisi garis terhadap sumbu-X dan sumbu-Y. Sebagai akibatnya siswa tersebut belum memenuhi indikator *fluency*. Subjek 3 menyelesaikan soal dengan menempatkan titik-titik pada bidang koordinat kartesius dan menghubungkan dua titik agar menjadi sebuah garis lurus PQ, namun subjek 3 belum memenuhi indikator *flexibility*. Sesuai dengan hasil penelitian Pratiwi, Amaliyah, & Rini (2021) sesungguhnya siswa berkemampuan sedang dan rendah sebagian besar sanggup menjawab soal namun terdapat kekeliruan mencerna soal yang mengakibatkan hasil pekerjaan masih kurang lengkap.

Peneliti : Coba kamu jelaskan cara penyelesaian yang kamu pakai.

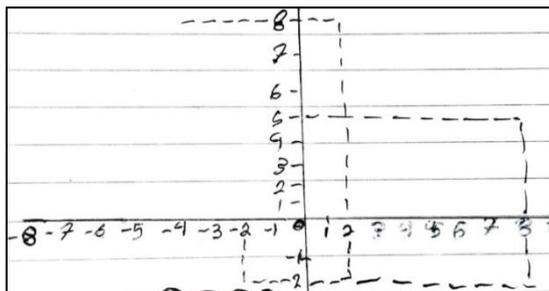
Subjek 3: (diam)

Peneliti : Garis ini posisinya terhadap sumbu-Y dan sumbu-X bagaimana?

Subjek 3: Garis lurus

Pada proses wawancara, subjek belum mampu menjelaskan hasil jawaban nomor 1 dengan lancar dan jelas dikarenakan belum memahami pertanyaan dan jawabannya sendiri, sehingga subjek belum memenuhi indikator *flexibility* dan *originality*.

Pada soal kedua diketahui titik keberangkatan kapal, arah dan jarak kapal berjalan, siswa diminta memberikan ilustrasi perjalanan kapal dalam bidang koordinat kartesius lalu diminta menentukan titik akhir kapal. Hasil jawaban siswa dengan kemampuan awal rendah pada nomor 2 disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Rendah Soal Nomor 2

Gambar 8 merupakan jawaban subjek 3 yang masuk dalam kategori kemampuan awal rendah. Tampak pada Gambar 8 bahwa subjek 3 belum dapat menuliskan jawaban yang relevan terhadap soal *open-ended* nomor 3, sehingga disimpulkan subjek belum mengerti maksud soal dengan akurat, sebagai hasilnya subjek tidak memenuhi indikator *fluency*. Subjek 3 menjawab soal dengan menggambar koordinat kartesius dan menempatkan titik-titik yang tidak terdefinisi pada bidang koordinat kartesius secara acak, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa belum mengerjakan soal dengan teliti. Selama proses wawancara, subjek 3 tidak mampu menjawab seluruh pertanyaan yang diajukan.

Peneliti : Coba sebutkan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal itu?

Subjek 3: titik awal kapal dan koordinat kapal

Peneliti : Kalau ada soal seperti ini, apa yang kamu lakukan pertama?

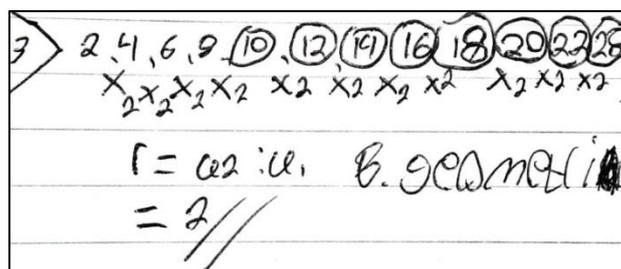
Subjek 3: Membuat titik koordinat, menyambungkan titik -2 ke -2.

Peneliti : Coba kamu jelaskan masing-masing cara penyelesaian yang kamu pakai.

Subjek 3 : (diam)

Hasil dari tanya jawab di atas didapati subjek 3 belum mampu menjelaskan hasil jawaban nomor dua dengan lancar dan benar. Subjek tidak dapat menjawab pertanyaan yang diajukan dan siswa hanya terdiam saat diminta menjelaskan proses menjawab soal. Akibatnya subjek tidak memenuhi indikator *flexibility* maupun *originality*.

Soal nomor 3 diketahui sebuah titik-titik yang mempunyai pola dan siswa diminta menentukan koordinat titik ke 12 dengan menggunakan konsep matematika yang tepat. Hasil jawaban siswa pada nomor 3 dengan kemampuan awal rendah disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Jawaban Siswa dengan Kemampuan Awal Rendah Soal Nomor 3

Pada jawaban yang dilampirkan pada Gambar 9 subjek 3 belum bisa menuliskan hasil yang sesuai dan tidak menunjukkan cara penyelesaian yang relevan karena subjek 3 menggunakan konsep barisan geometri, sehingga dapat dikatakan subjek belum mencukupi indikator *fluency*. Subjek 3 menjawab soal dengan menduga titik-titik yang diketahui sebagai pola barisan geometri dengan rasio 2, sehingga subjek 3 telah salah menggunakan konsep matematika dalam menjawab soal yang diberikan. Akibatnya subjek 3 tidak memenuhi indikator *flexibility*

maupun *originality*. Berikut hasil wawancara dengan siswa kemampuan awal rendah guna memeriksa kembali dugaan-dugaan yang telah ditulis.

Peneliti: Coba kamu jelaskan cara penyelesaian yang kamu pakai.

Subjek : Titik (2, 1) dikali 2, titik (4, 1) dikali 2 dan seterusnya bu

Peneliti: Kenapa dikali 2? Ini termasuk barisan apa?

Subjek : (diam), barisan geometri.

Berdasarkan hasil wawancara di atas subjek salah menjawab dengan menggunakan konsep barisan geometri dan hasil perhitungan yang salah. Selama tanya jawab, subjek 3 tidak mahir memaparkan hasil jawabannya dengan lancar dan yakin. Sudah dipastikan bahwa subjek 3 tidak memenuhi indikator *flexibility* dan *originality*. Sesuai dengan hasil penelitian Lely, Putra, & Syahrilfuddin (2020) bahwa kemampuan kreatif siswa rendah, dikarenakan kebanyakan siswa tidak dapat memberikan beberapa jawaban yang tepat karena kesulitan menyelesaikan masalah pada soal matematika *open-ended* yang diberikan.

KESIMPULAN

Indikator *fluency* berhasil diraih siswa kemampuan awal tinggi dan sedang. Siswa mampu menyelesaikan soal dengan benar serta mengerjakan soal dengan teliti akibatnya siswa mengetahui keseluruhan isi soal. Siswa kemampuan awal rendah tidak mahir mengerjakan soal dengan benar karena siswa tidak mampu memahami soal dengan baik sebagai akibatnya siswa tidak memenuhi indikator *fluency*. Indikator *flexibility* satu satunya dipenuhi siswa kemampuan awal tinggi. Siswa mahir mengelola informasi dalam soal dengan teliti akhirnya menuliskan hasil yang akurat. Indikator *flexibility* tidak dipenuhi oleh siswa dengan kemampuan awal sedang dan rendah. Siswa belum mampu mengelola informasi pada soal dengan benar sebagai akibatnya hasil pekerjaan yang diberikan masih belum benar dan banyak soal yang tidak dapat diselesaikan. Indikator *originality* dipenuhi oleh siswa yang ada dalam kategori kemampuan awal tinggi dan sedang. Siswa menunjukkan dua strategi penyelesaian yang relevan yang merupakan hasil pemikiran diri sendiri. Siswa kemampuan awal rendah tidak menunjukkan strategi penyelesaian yang bersumber dari siswa sendiri dan hasil jawaban yang tepat, sehingga siswa yang termasuk kemampuan awal rendah tidak memenuhi indikator *originality*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, J., Rohaeti, E. E., & Afrilianto, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa smp kelas viii pada materi bangun datar. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(4), 779–783. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i4.p779-784>
- Amelia, S. R., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis melalui tugas open-ended. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 3(3), 247–258. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i3.247-258>
- Damayanti, H. T., & Sumardi, S. (2018). Mathematical creative thinking ability of junior high school students in solving open-ended problem. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(1), 36–45. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5869>
- Faelasofi, R. (2017). Identifikasi kemampuan berpikir kreatif matematika pokok bahasan peluang. *JURNAL E-DuMath*, 3(2), 155–163. <https://doi.org/10.26638/je.460.2064>
- Hidayat, P. W., & Widjajanti, D. B. (2018). Analisis kemampuan berpikir kreatif dan minat belajar siswa dalam mengerjakan soal open ended dengan pendekatan CTL. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1), 63–75. <https://doi.org/10.21831/pg.v13i1.21167>

- Lely, M., Putra, Z. H., & Syahrilfuddin, S. (2020). Fifth grade students' creative thinking in solving open-ended mathematical problems. *Journal of Teaching and Learning in Elementary Education (Jtlee)*, 3(1), 58–68. <https://doi.org/10.33578/jtlee.v3i1.7829>
- Moma, L. (2015). Pengembangan instrumen berpikir kreatif matematis untuk siswa SMP. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 27–41.
- Mursidik, E. M., Samsiyah, N., & Rudyanto, H. E. (2015). Creative thinking ability in solving open-ended mathematical problems viewed from the level of mathematics ability of elementary school students. *Pedagogia*, 4(1), 23–33.
- Noer, S. H. (2011). Kemampuan berfikir kreatif matematis pembelajaran matematika berbasis masalah open-ended. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 104–111.
- Nurdiyani, O. (2020). *Pengaruh penggunaan permainan terhadap minat dan hasil belajar siswa materi sistem koordinat kartesius pada siswa SMP*. D3 thesis, Universitas Jambi.
- Pratiwi, I., Amaliyah, A., & Rini, C. P. (2021). Analisis kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita di kelas iv mi al-kamil kota tangerang. *Berajah Journal*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.47353/bj.v2i1.43>
- Rahayuningsih, S., Sirajuddin, S., & Ikram, M. (2021). Using open-ended problem-solving tests to identify students' mathematical creative thinking ability. *Participatory Educational Research*, 8(3), 285–299. <https://doi.org/10.17275/per.21.66.8.3>
- Rahmah, N. (2018). Hakikat pendidikan matematika. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 1(2), 1–10. <https://doi.org/10.24256/jpmipa.v1i2.88>
- Ruhyana. (2016). Analisis kesulitan siswa dalam pemecahan masalah matematika. *Jurnal Computech & Bisnis*, 10(2), 106–118.
- Safitri, A. N., & Rahaju, E. B. (2014). Identifikasi tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa smp dalam menyelesaikan soal open ended pada materi segiempat. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(3), 16–22.
- Silver, E. A. (1997). Fostering creativity through instruction rich in mathematical problem solving and problem posing. *Zentralblatt Für Didaktik Der Mathematik*, 29(3), 75–80. <https://doi.org/10.1007/s11858-997-0003-x>
- Singer, F. M., & Voica, C. (2015). Is Problem posing a tool for identifying and developing mathematical creativity? in *mathematical problem posing: from research to effective practice*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3>
- Sriraman, B. (2009). The characteristics of mathematical creativity. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 41(1), 13–27. <https://doi.org/10.1007/s11858-008-0114-z>
- Subekti, F. E., Rochmad, & Isnarto. (2021). Kemampuan representasi visual siswa dalam memecahkan masalah sistem koordinat kartesius. *Prisma Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 217–222. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/44966>
- Wanelly, W., & Fauzan, A. (2020). Pengaruh pendekatan open ended dan gaya belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 523–533. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.388>