

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL TOPIK GEOMETRI BERBANTUAN *SOFTWARE GEOGEBRA*

Aniskurnia Rahmadhani Fajerin

Universitas Negeri Surabaya

aniskurnia.20071@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis sangat penting dimiliki, karena dapat membantu siswa berpikir secara rasional dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan permasalahan pada materi persamaan garis lurus berbantuan software geogebra. Analisis berpikir kritis disini tidak melihat hasil akhir melainkan bagaimana proses yang dilakukan oleh siswa, dengan cara mengidentifikasi apa saja yang ada didalam permasalahan yang diberikan hingga kesimpulan yang didapat oleh siswa. Hal ini sesuai dengan empat indikator kemampuan berpikir kritis yaitu Interpretasi, Analisis, Evaluasi, dan Inferensi. Metode penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Instrumen dalam penelitian ini yaitu peneliti sebagai instrumen utama. Sedangkan instrumen pendukung berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis yang terdiri dari 2 soal dan dibuat dalam bentuk essay. Subjek pada penelitian ini yaitu 10 siswa kelas VIII SMP. Hasil penelitian ini dapat mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP melalui jawaban siswa yang terbagi menjadi 3 kategori yaitu menjawab keduanya benar, sebagian benar dan keduanya salah. Pada subjek dengan kategori menjawab soal keduanya benar hanya satu siswa yang mampu mencapai indikator berpikir kritis dengan cukup baik, sedangkan tiga siswa lainnya belum mampu melalui indikator interpretasi dan analisis dengan baik. Pada kategori menjawab soal sebagian benar subjek melakukan kesalahan pada indikator evaluasi dan inferensi, sehingga subjek belum mencapai indikator berpikir kritis dengan baik. Pada kategori menjawab soal keduanya salah subjek belum mencapai indikator berpikir kritis dengan baik.

Kata kunci: Berpikir Kritis; Geometri; Geogebra

ABSTRACT

The ability to think critically is very important to have, because it can help students think rationally in overcoming the problems they face. This study aims to describe students' critical thinking skills in solving problems on the topic of geometry with the help of geogebra software. Critical thinking analysis here looks at how the process is carried out, by identifying the problems given to the conclusions obtained by students. This is in accordance with the four indicators of critical thinking skills, interpretation, analysis, evaluation, inference. This research method is a descriptive qualitative. The instrument in this study is the researcher as the main instrument and the supporting instrument in the form of a critical thinking ability test consisting of 2 essay questions. The subjects in this study were 10 students of class VIII SMP. The results can describe the critical thinking skills students through student answers which are divided 3 categories, answering both correct, partially correct and both incorrect. In the subject with the category of answering both correctly, only one subject was able to achieve indicators of critical thinking quite well, while the other three subjects were not able to go through indicators of interpretation and analysis properly. In the subject with the category of answering partially correctly, the subject made mistakes on the evaluation and inference indicators, so that the subject had not reached the indicators of critical thinking well. In the category of answering both incorrect, the subject had not reached the indicators of critical thinking well.

Key words: Critical Thinking; Geometry; Geogebra

PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk menghadapi tantangan abad ke-21. Oleh karena itu, setiap orang termasuk siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Pemerintah menetapkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 sebagai jawaban atas tantangan abad ke-21 yang menetapkan bahwa salah satu kompetensi yang diperoleh dalam pembelajaran matematika adalah berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan, 2016). Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis ini dapat menyelesaikan masalah matematika dengan cara menemukan solusi secara rasional dari masalah yang ada.

Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dimiliki siswa karena akan sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari setelah mereka lulus sekolah (Susilowati dkk, 2017). Siswa dengan demikian harus mendapatkan pelatihan dalam menyempurnakan kemampuan berpikir kritis mereka. Selain itu, kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk pemecahan masalah baik itu permasalahan yang sederhana ataupun permasalahan yang kompleks (Snyder et al, 2008). Namun, kenyataannya saat ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa tergolong cukup rendah. Menurut penelitian Marzano, siswa mungkin memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah karena pandangan yang salah bahwa kemampuan tersebut akan muncul secara alami setelah siswa mampu mempelajari semua mata pelajaran yang disajikan dan baru saja diperoleh pada pendidikan tingkat lanjut. (Susilowati dkk, 2017).

Johnson (2007) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses mental yang jelas dan sistematis yang digunakan dalam pemecahan masalah, menilai asumsi saat ini, dan membuat penilaian berdasarkan analisis. Sementara itu, Shapiro (2000) menegaskan bahwa pemanfaatan nalar untuk memperhatikan, mengkategorikan, memilih, dan memutuskan solusi atas masalah yang ada merupakan contoh berpikir kritis. Jufri (2013) berpendapat langkah-langkah berpikir kritis meliputi pendefinisian suatu masalah, mengungkapkan sudut pandang, membuat deduksi dan induksi, menilai, dan memilih suatu pilihan dan tindakan yang akan dilakukan. Siswono (2008), pada pokoknya menyatakan bahwa tiga tahapan berpikir kritis yaitu pembentukan pengertian, pembentukan pendapat, dan penarikan kesimpulan. Oleh karena itu, berpikir kritis adalah proses mental terstruktur yang digunakan untuk mengumpulkan informasi, mengorganisasikannya ke dalam kategori, memeriksa asumsi yang ada, dan mengevaluasinya untuk menarik kesimpulan dan memecahkan masalah.

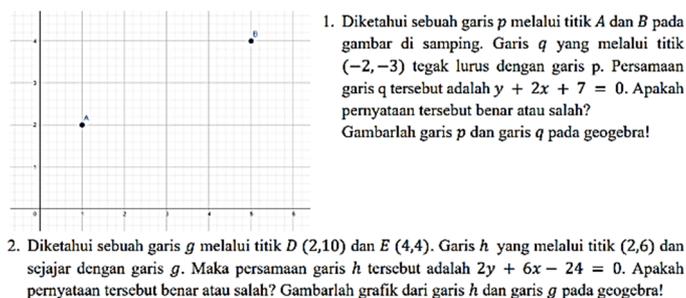
Menurut Karim (2015), indikator berpikir kritis adalah sebagai berikut. 1) Interpretasi, yaitu menyajikan secara tepat apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan benar; 2) Analisis, yaitu menganalisis suatu masalah dengan membuat model matematis dan penjelasan yang sesuai; 3) Evaluasi, yaitu mencakup pemecahan masalah di dalam suatu masalah dengan menggunakan teknik yang sesuai dan perhitungan yang tepat; 4) Inferensi, yaitu perumusan kesimpulan sebagai jawaban atas masalah yang sudah ada sebelumnya. Menurut Polya (Peter, 2012), tahap ini mencakup ciri-ciri yang sama dengan proses pemecahan masalah, seperti memahami masalah, menyiapkan strategi untuk memperbaiki masalah, mewujudkan rencana, dan memverifikasi kembali. Hal ini menunjukkan seberapa erat keterkaitan antara kemampuan pemecahan masalah pada siswa dan keterampilan berpikir kritis. Selain itu, berpikir kritis adalah salah satu keterampilan yang penting untuk mempersiapkan abad ke-21.

Media pembelajaran berbasis teknologi yang dibuat melalui aplikasi telah muncul sebagai hasil dari kemajuan pesat abad ke-21 dalam komunikasi dan teknologi. software geogebra merupakan salah satu perangkat pembelajaran berbasis teknologi. Menurut Klogjeri (2010) GeoGebra adalah sebuah dynamic mathematics software yang dapat digunakan untuk memvisualisasikan objek matematika yang bersifat abstrak. Hohenwarter et al. (2009) menyatakan bahwa *Software* ini mengintegrasikan geometri, aljabar, dan kalkulus untuk memungkinkan pengguna mempelajari ide matematika secara lebih menyeluruh (Andriani, 2022). Software geogebra adalah software dasar yang mudah dipahami yang digunakan siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri (Annajmi 2016).

Oleh karena itu, sangat penting untuk menciptakan dan mengimplementasikan pembelajaran berbantuan teknologi, khususnya GeoGebra, untuk membuat proses pembelajaran menjadi efisien dan kondusif bagi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk dapat mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP berbantuan software geogebra.

METODE PENELITIAN

Penelitian kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VIII SMP dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus. Subjek pada penelitian ini adalah 10 siswa kelas VIII SMP di Sidoarjo. Teknik pengumpulan data dengan tes kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen dalam penelitian ini yaitu peneliti sebagai instrumen utama dan instrumen pendukung berupa lembar tes tertulis yang berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis siswa materi persamaan garis lurus dalam bentuk essay dan terdiri dari 2 soal.



Gambar 1. Soal tes berpikir kritis

Hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir kritis yang diperoleh kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Kategori Jawaban Siswa

Jawaban Siswa	Kategori Jawaban
Siswa menjawab soal pada nomor 1 dan nomor 2 benar	Keduanya benar
Siswa menjawab soal pada nomor 1 benar dan nomor 2 salah / Siswa menjawab soal pada nomor 1 salah dan nomor 2 benar	Sebagian benar
Siswa menjawab soal pada nomor 1 dan nomor 2 benar	Keduanya salah

Teknik analisis data penelitian ini dianalisis sesuai dengan indikator-indikator berpikir kritis yaitu interpretasi, analisis, evaluasi dan inferensi. Pada tahap interpretasi jika siswa memahami masalah yang telah disajikan siswa akan dapat mengidentifikasi informasi yang mungkin diperoleh dari masalah tersebut dan memahami apa yang ditanyakan secara jelas. Pada tahap analisis, Jika siswa mampu mengidentifikasi atau menganalisis hubungan antara pernyataan, pertanyaan, dan konsep yang diberikan dengan merumuskannya melalui pemodelan dan penjelasan matematika yang tepat. Pada tahap evaluasi, siswa dapat menggunakan metode yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Pada tahap inferensi, siswa dapat dengan tepat menyimpulkan jawaban atas masalah yang diberikan. Setelah data disajikan, dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan data hasil tes tertulis untuk mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diujikan kepada siswa, maka didapatkan hasil tes siswa yang kemudian dikelompokkan sesuai jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah sebagai subjek penelitian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh 4 subjek dengan kategori jawaban keduanya benar, 1 subjek dengan kategori jawaban sebagian benar dan 5 subjek dengan kategori jawaban keduanya salah. Hasil data jawaban subjek ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Daftar Subjek Penelitian

Kode Subjek	Jawaban Nomor 1	Jawaban Nomor 2	Kategori Jawaban
S1, S2, S3, S4	B	B	Keduanya benar
S5	B	S	Sebagian benar
S6, S7, S8, S9, S10	S	S	Keduanya salah

Dari subjek yang sudah ditentukan, kemudian dilakukan analisis kemampuan berpikir kritis berdasarkan indikator berpikir kritis dalam menyelesaikan soal persamaan garis lurus.

Analisis hasil jawaban subjek dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan 2 sesuai dengan indikator berpikir kritis dengan kategori keduanya benar.

<p> (Garis p melalui titik A (1,2) dan B (5,4)) persamaannya: Diketahui: A: (1,2) B: (5,4) $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1)$ $y - 2 = \frac{4 - 2}{5 - 1} (x - 1)$ $y - 2 = \frac{2}{4} (x - 1)$ $y - 2 = \frac{1}{2} (x - 1)$ $2(y - 2) = 1(x - 1)$ $2y - 4 = x - 1$ $2y = x - 1 + 4$ $2y = x + 3$ $y = \frac{1}{2}x + \frac{3}{2}$ $y = 0.5x + 1.5$ Diketahui: $A_1 = -2$ $y_1 = -3$ $m_1 = -2$ $y - y_1 = m(x - x_1)$ $y + 3 = -2(x + 2)$ $y + 3 = -2x - 4$ $y = -2x - 4 - 3$ $y = -2x - 7$ $y + 2x + 7 = 0$ (benar) Persamaannya benar ($y + 2x + 7 = 0$) </p>	<p> A = (1,2) : B = (5,4) : f: Line(A,B) : $\rightarrow y = 0.5x + 1.5$ C: $y - 2x + 7 = 0$: </p>
<p>Gambar 2. Hasil jawaban S1</p>	<p>Gambar 3. Grafik Geogebra S1</p>

Proses berpikir kritis meliputi: 1) Pada langkah interpretasi ; S1, S2, S3 dan S4 dapat menyebutkan apa yang diketahui pada soal dengan tepat, namun S3 dan S4 kurang lengkap dalam menyebutkan apa yang ditanyakan pada soal. 2) Pada langkah analisis, S1, S3 dan S4 dapat membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat, tetapi hanya S1 yang dapat memberi penjelasan yang lengkap dan benar. Kemudian S2 tidak membuat model matematika dari soal yang diberikan. 3) Pada langkah evaluasi, S1, S3 dan S4 menggunakan cara yang tepat dalam menyelesaikan soal dan benar dalam melakukan perhitungan dan mampu menggambar grafik persamaannya melalui geogebra. Sedangkan S4 hanya menentukan titik koordinat garis q pada nomor 1 dan garis h pada nomor 2, kemudian subjek menghubungkan titik koordinat yang diperoleh dalam geogebra sehingga diperoleh grafik persamaan garis lurus. 4) Pada langkah inferensi, S1, S2, S3 dan S4 dapat membuat kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal tetapi hanya S2 yang membuat kesimpulan dengan lengkap melalui hasil grafik persamaan garis yang diperoleh S2 pada geogebra. Sedangkan S1, S3 dan S4 membuat kesimpulan dari hasil perhitungan pada langkah evaluasi tetapi kurang lengkap.

Analisis proses berpikir subjek dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan 2 sesuai dengan indikator berpikir kritis dengan kategori sebagian benar.

Garis g melalui titik D(2,10) dan E(4,4) persamaannya:

$$\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$$

$$\frac{y-10}{4-10} = \frac{x-2}{4-2}$$

$$\frac{y-10}{-6} = \frac{x-2}{2}$$

$$2(y-10) = -6(x-2)$$

$$2y-20 = -6x+12$$

$$2y = -6x+12+20$$

$$2y = -6x+32$$

$$y = \frac{-6x+32}{2}$$

$$y = -3x+16 \quad m_1 = -3$$

Diketahui:
Titik D = (2,10)
E = (4,4)

Garis h melalui titik (2,6) dan sejajar dgn garis g

$$y-y_1 = m(x-x_1)$$

$$y-6 = -3(x-2)$$

$$y-6 = -3x+6$$

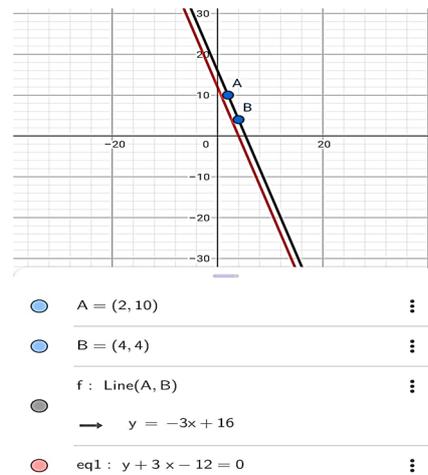
$$y = -3x+6+6$$

$$y = -3x+12$$

Pernyataan tersebut Salah

$$y+3x-12 = 0$$

Gambar 4. Hasil jawaban S5



Gambar 5. Grafik Geogebra S5

Proses berpikir kritis S5 meliputi: 1) Pada langkah interpretasi, subjek menyebutkan apa yang diketahui soal yang diberikan dengan tepat, namun apa yang ditanyakan tidak dituliskan oleh subjek. 2) Pada langkah analisis, subjek dapat membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat dan memberi penjelasan yang benar. 3) Pada langkah evaluasi, pada nomor 1 subjek menggunakan cara yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi salah dalam melakukan perhitungan. kemudian pada nomor 2, subjek menggunakan cara yang tepat dalam menyelesaikan soal dan benar dalam melakukan perhitungan. Subjek mampu menggambar grafik persamaan garis pada geogebra. 4) Pada langkah inferensi, pada soal nomor 1 subjek mampu membuat kesimpulan dengan tepat tetapi kurang lengkap. Pada soal nomor 2 subjek membuat kesimpulan yang tidak tepat meskipun disesuaikan dengan konteks soal.

Analisis proses berpikir subjek dalam menyelesaikan soal nomor 1 dan 2 sesuai dengan indikator berpikir kritis dengan kategori keduanya salah.

$$\begin{matrix} x_1 = 2 & y_1 = 10 \\ x_2 = 4 & y_2 = 4 \end{matrix}$$

$$\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$$

$$\frac{y-10}{4-10} = \frac{x-2}{4-2}$$

$$\frac{y-10}{-6} = \frac{x-2}{2}$$

$$2(y-10) = -6(x-2)$$

$$2y-20 = -6x+12$$

$$2y = -6x+12+20$$

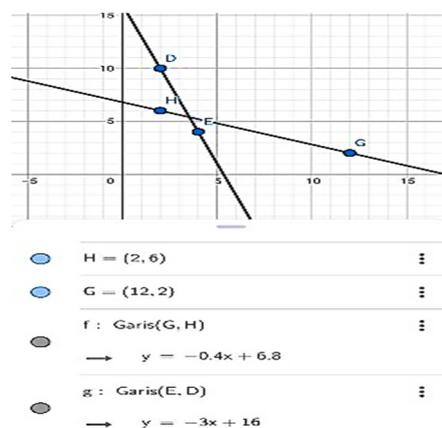
$$2y = -6x+32$$

$$y = -3x+16$$

Garis h: $2y+6x-29=0$
 $2y+6x-27=0$
 $2y = 0+6x$
 $y = \frac{0+6x}{2}$
 $y = 3+\frac{6x}{2}$
 $y = \frac{6x}{2}+3$
 $m_2 = \frac{6}{2} = m_1$

Salah, karena Persamaan garis H ke G, dan D ke E tidak sejajar

Gambar 6. Hasil jawaban S6



Gambar 7. Grafik Geogebra S6

Proses berpikir kritis meliputi: 1) Pada langkah interpretasi; S7, S9 dan S10 dapat menyebutkan apa yang diketahui dari soal dengan tepat tetapi kurang lengkap dan S6 dan S8 tidak menyebutkan apa

yang diketahui. Kemudian S6, S7, S8, S9 dan S10 tidak menuliskan yang ditanyakan pada soal. 2) Pada langkah analisis, S6, S7, S8, S9 dan S10 membuat model matematika dari soal yang diberikan dengan tepat tanpa memberi penjelasan. 3) Pada langkah evaluasi; S6, S9 dan S10 menggunakan cara yang tepat dalam menyelesaikan soal, tetapi melakukan kesalahan dalam perhitungan. Kemudian S6 dan S9 juga salah dalam mensubstitusikan nilai gradien yang didapatkan bukan pada persamaan garis yang dimaksud pada soal, sehingga grafik persamaan garis pada geogebra yang diperoleh tidak sesuai dengan soal. Selanjutnya pada nomor 2, S6 dan S10 menggunakan cara yang tepat dalam menyelesaikan soal tetapi salah dalam melakukan perhitungan. Sedangkan S7, S8 dan S9 tidak menyelesaikan soal nomor 2. 4) pada langkah inferensi, S6 salah dalam membuat kesimpulan, hal ini terjadi karena subjek melakukan kesalahan pada langkah evaluasi. Sedangkan pada S9, subjek tidak membuat kesimpulan.

Berdasarkan penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa beberapa siswa kurang mampu dalam memenuhi semua indikator menginterpretasi masalah, menganalisis, mengevaluasi, serta menginferensi dengan baik. Pada langkah menginterpretasi masalah siswa tidak sepenuhnya memahami permasalahan yang diberikan, siswa hanya menuliskan apa yang diketahui tanpa menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. Sehingga pada langkah analisis siswa belum mampu merumuskan masalah yang digunakan dalam menyelesaikan soal dengan tepat. Hal ini sesuai dengan penelitian hasil penelitian yang dilakukan oleh Shanti dkk (2017) bahwa siswa masih kurang dalam kemampuan berpikir kritis dan perlu ditingkatkan lagi, sebagian besar siswa masih bingung dalam menerapkan konsep pengetahuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan masalah. Sejalan dengan pendapat Carson (2007) yang menyatakan meskipun siswa mengetahui suatu konsep, belum tentu siswa dapat menerapkan bagaimana menggunakannya.

Namun ada satu siswa yang mampu melalui indikator berpikir kritis dengan cukup baik sehingga siswa memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian relevan yang dilakukan oleh Purwati, dkk (2016) Siswa dengan kemampuan berpikir kritis tinggi dapat memenuhi semua indikator berpikir kritis yang dimanfaatkan untuk penelitian ini yaitu menginterpretasi permasalahan, menganalisis, mengevaluasi, dan menginferensi. Hal ini sejalan dengan pendapat Johnson (2007) yang menyatakan bahwa berpikir kritis adalah proses mental yang jelas dan sistematis. Siswa dengan kemampuan berpikir kritis yang baik dapat menyelesaikan permasalahan dengan jelas dan sistematis yang merupakan proses berpikir kritis itu sendiri.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan 2 soal berpikir kritis terbagi menjadi 3 kategori yaitu menjawab keduanya benar, sebagian benar dan keduanya salah. Pada kategori pertama ada empat siswa yang mampu menjawab soal keduanya benar, namun hanya satu siswa yang mampu melalui semua tahapan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi dengan cukup baik. Pada tahap analisis terdapat dua siswa yang belum mampu dalam memberikan penjelasan yang lengkap dari perumusan masalah yang sudah dirumuskan siswa sebelum melalui tahap evaluasi kemudian satu siswa juga belum mampu melalui tahapan analisis dan evaluasi dengan baik siswa tidak merumuskan masalah yang pada soal dan siswa hanya membuat kesimpulan dari grafik pada geogebra saja. Pada kategori kedua hanya satu siswa yang menjawab sebagian benar. Siswa mampu melalui semua tahapan interpretasi dan analisis, dengan cukup baik. sedangkan pada tahap evaluasi siswa melakukan kesalahan dalam perhitungan sehingga pada tahap inferensi siswa kurang tepat dalam membuat kesimpulan. Pada kategori ketiga terdapat lima siswa yang

menjawab soal keduanya salah. Siswa belum mampu melalui tahapan interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi dengan baik. Keterampilan dalam menganalisis masih kurang, pada tahap interpretasi siswa belum mampu memahami permasalahan yang diberikan pada soal dengan baik. Sehingga pada tahap analisis dan evaluasi siswa melakukan kesalahan dalam merumuskan model matematika dan perhitungannya. Hasil dari penelitian ini, diharapkan dapat menjadi bahan refleksi guru agar tercipta pembelajaran matematika yang sesuai bagi siswa. Sehingga, mendorong siswa untuk berpikir kritis selama proses pembelajaran di kelas dan memfasilitasi siswa soal berpikir kritis agar siswa terbiasa memecahkan soal berpikir kritis. Selain itu, diharapkan juga guru tidak terlalu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah pada soal. Maka siswa akan berusaha mengeksplorasi berbagai metode untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ditemui.

REFERENSI

- Andriani, T., Ulya, N. H. A., Alfiana, T. P., Solicha, S., Hafsari, S. B. A., & Ishartono, N. (2022). Improving student's critical thinking skill in mathematics through Geogebra-based Flipped Learning during pandemi Covid-19: an experimental study. *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 6(1), 49-66.
- Annajmi. (2016). Peningkatan kemampuan representasi matematik siswa SMP melalui metode Penemuan Terbimbing berbantuan software Geogebra di SMPN 25 Pekanbaru. *Jurnal Ilmiah Edu Research*, 5(2), 67-74.
- Carson, J. (2007). A problem with problem solving: teaching thinking without teaching knowledge. *The mathematics educator*, 17(2).
- Johnson, E. B. (2007). *Contextual Teaching & Learning, Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna (Terjemahan Ibnu Setiawan)*. Bandung: Penerbit MLC.
- Jufri, W. (2013). *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Bandung: Pustaka Reka Cipta.
- Karim, N. (2015). Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model JUCAMA di sekolah menengah pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 92-104.
- Kllogjeri, P. (2010). GeoGebra: A global platform for teaching and learning math together and using the synergy of mathematicians. *Communications in Computer and Information Science*, 2(3), 681-687.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta.
- Peter, E.E. (2012). Critical thinking: essence for teaching mathematics and mathematics problem solving skills. *African Journal of Mathematics and Computer Science Research*, 5(3), 39-43.
- Purwati, R., Hobri, H., & Fatahillah, A. (2016). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan kuadrat pada pembelajaran model Creative Problem Solving. *Kadikma*, 7(1), 84-93.
- Shanti, W. N., Sholihah, D. A., & Martyanti, A. (2017). Meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui Problem Posing. *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 8(1), 48-58.

- Shapiro, S. (2000). *Thinking about Mathematics: The Philosophy of Mathematics*. OUP Oxford.
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa madrasah aliyah negeri di kabupaten Magetan. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (hal. 223-231).
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching critical thinking and problem solving skills. *The Journal of Research in Business Education*, 50(2), 90.