

ANALISIS *OPEN-ENDED PROBLEM* SEBAGAI PENILAIAN MATEMATIKA SELAMA PEMBELAJARAN DI ERA PANDEMIC COVID-19

Iman Solahudin

STKIP Yasika, Jalan Kasokandel Timur No 64, Majalengka, Jawa Barat

imansolahudin97@gmail

Abstract

The COVID-19 pandemic has had an impact on Indonesia's education process, which was originally done offline, turned into online, as a result, teachers have difficulty assessing learning outcomes. Open-ended questions are expected to be an alternative in conducting assessments and help analyze students' creativity, reasoning, and mathematical thinking processes. This study aims to analyze Open-Ended in conducting assessments during the Covid-19 Pandemic using a descriptive approach through a case study in a school in Cirebon Regency. The subjects in this study were 2 respondents. Data was collected through a test giving questions about the Open-Ended Problem. Based on the application of two open-ended questions, it was found that all students gave answers correctly, in different ways based on their mathematical knowledge and abilities. Through problem solving by students, creativity, reasoning, and thought processes can be seen from the answers they take. The results of the analysis of all students were able to meet the Open-Ended Problem indicator, although one of the students had a slight deficiency in solving the problem, he did not show his full knowledge, it was seen from the way the explanation of the answer was still not clear. So, presenting open problems is very effective in online learning, students find it difficult to solve problems that have various solutions.

Keywords: *Learning in the Pandemic Era; Mathematics Assessment; Open-Ended Problem,*

Abstrak

Pandemi COVID-19 berdampak pada proses pendidikan Indonesia yang semula dilakukan secara *offline* berubah menjadi *online*, akibatnya guru mengalami kesulitan dalam menilai hasil pembelajaran. Pemberian soal *Open-ended* diharapkan menjadi alternatif dalam melakukan penilaian dan membantu menganalisis kreativitas, penalaran, dan proses berpikir matematis siswanya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis soal *Open-Ended* dalam melakukan penilaian di masa Pandemi Covid-19 dengan menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif melalui studi kasus di salah satu sekolah di Kabupaten Cirebon. Subjek dalam penelitian ini sebanyak 2 responden. Pengumpulan data dilakukan melalui tes yaitu pemberian soal *Open-Ended Problem*. Berdasarkan penerapan dua soal *open-ended* ditemukan bahwa semua siswa dapat memberikan jawaban secara benar, dengan cara yang berbeda-beda berdasarkan pengetahuan dan kemampuan matematis yang dimilikinya. Melalui pemecahan masalah yang dilakukan siswa, kreativitas, penalaran, dan proses berpikir dapat dilihat dari solusi jawaban yang mereka ambil. Hasil analisis diperoleh semua siswa mampu memenuhi indikator *Open-Ended Problem*, meskipun salah satu siswa memiliki sedikit kekurangan dalam menyelesaikan masalah belum menunjukkan pengetahuannya secara utuh, hal tersebut terlihat dari cara merinci jawaban yang masih belum jelas. Jadi, pemberian masalah terbuka sangat efektif dalam pembelajaran *online*, siswa dituntut untuk berpikir dalam memecahkan masalah yang memiliki ragam solusi.

Kata Kunci : *Open-Ended Problem; Pembelajaran di Era Pandemi; Penilaian Matematika*

Cara Menulis Sitasi: Solahudin, I. (2022). Analisis Open-Ended Problem Sebagai Penilaian Matematika Selama Pembelajaran Di Era Pandemi Covid-19. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 8 (1), 33-46.

PENDAHULUAN

Saat ini, seluruh dunia sedang dihadapkan dengan krisis kesehatan yang berbahaya yaitu pandemi *Coronavirus Diseases 2019* (COVID-19). Wabah COVID-19 yang melanda hampir dua tahun terakhir, telah berdampak pada pendidikan di dunia, tidak terkecuali Indonesia (Sumarni, Novita, & Riyadi, 2022). Situasi ini, telah memicu beberapa dampak secara fundamental terutama pada sektor ekonomi dan pendidikan. Pada Sektor Pendidikan salah satunya dampak yang muncul adalah kesulitan guru dalam melakukan penilaian hasil belajar siswa. (Wiryanto, 2020) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran matematika selama COVID-19 menyebabkan penilaian yang dilakukan hanya melalui penilaian hasil. Sementara itu, (Loviana S, Baskara WN, 2020) menjelaskan bahwa dampak negatif COVID-19 terhadap kegiatan pembelajaran matematika *Online* adalah guru tidak dapat melakukan penilaian secara komprehensif terhadap setiap siswanya. Berdasarkan temuan tersebut, kebutuhan untuk dapat menciptakan perangkat penilaian pembelajaran yang baik di tengah pandemi COVID-19 menjadi penting untuk dikembangkan.

Berdasarkan pengalaman saat melaksanakan pengajaran di beberapa sekolah, proses pembelajaran di tengah pandemi COVID-19, lebih menekankan pada menghafal konsep dan menemukan jawaban yang benar dari pertanyaan yang diberikan kepada siswa, mungkin pengalaman ini dapat juga terjadi serupa di beberapa tempat yang lain. Soal-soal yang diberikan biasanya menggunakan aplikasi *Google Form* atau *Google Classroom*,

sehingga kemungkinan siswa untuk bekerja sama dengan siswa lain akan lebih leluasa. Sementara itu, masalah matematika terbuka sendiri hampir tidak pernah diterapkan dalam proses pembelajaran matematika (H & Ilma R, 2018)

Terdapat dua tipe masalah menurut (Fatah A & Sabandar J, 2016) berdasarkan cara atau langkah dalam memecahkan suatu masalah, *Pertama*, tipe masalah yang memiliki jawaban tunggal (*close problem*). *Kedua*, tipe masalah yang memiliki jawaban tidak tunggal (*open problem*). Berdasarkan hasil temuan (Yuniarti et al, 2017; Novikasari I, 2009; Hidayat AA, Trimurtini, 2020) soal *open-ended* memiliki pengaruh positif terhadap kreatifitas dan penalaran siswa. Penyajian *open-ended problem* diharapkan mampu memberikan gambaran kepada guru tentang cara memaksimalkan kemampuan berpikir kreatif dan daya nalar siswa. Selain itu, (Yusliardi & Somakim, 2015) menjelaskan, pemberian soal *open-ended* dapat membantu guru untuk memperkaya variasi pemberian soal matematika dalam proses pembelajaran.

Keunggulan dari *open-ended problem* sebagaimana dijelaskan (Emilya D & R, 2010) peserta didik memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematisnya secara komprehensif, sehingga peserta didik dengan kemampuan matematis rendah dapat merespons masalah dengan caranya sendiri. Sedangkan menurut (Suastika, K, 2017; Shimada S, Becker JP, 1997) pemberian *open-ended problem* dalam pembelajaran matematika dapat merangsang kemampuan berpikir dan

keaktivitas siswa. Pemberian soal terbuka seperti *open-ended problem*, dapat memberi rangsangan kepada siswa untuk meningkatkan cara berpikirnya melalui kebebasan untuk mengekspresikan hasil eksplorasi daya nalar dan analisisnya (Nohda N, 2001; Heddens JW, Speer WR, 1995). Berdasarkan hal tersebut, diharapkan penilaian menggunakan *open-ended problem* dapat memberikan gambaran yang jelas bagi guru dalam memahami kemampuan matematis siswanya.

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini dikembangkan untuk menganalisis kemampuan siswa dalam menyelesaikan *open-ended problem* yang disusun berdasarkan indikator (Swada T, 1997) melalui masalah yang memiliki banyak cara penyelesaian dan banyak jawaban agar memungkinkan siswa mengembangkan kreativitas dan daya pikirnya.

LANDASAN/KAJIAN TEORI

Open-Ended Problem

Open-ended problem merupakan suatu permasalahan yang diformulasikan untuk memberikan berbagai alternatif jawaban dan strategi yang benar (Suastika K, 2017). Begitu juga pendapat (Mustikasari, 2010) suatu masalah dapat dikatakan terbuka; *Pertama*, permasalahan dapat diselesaikan secara terbuka, dimana dalam mencari solusi atau jawaban dari suatu permasalahan dapat digunakan berbagai strategi berbeda. *Kedua*, memiliki hasil akhir terbuka, dimana suatu masalah memiliki jawaban akhir yang bervariasi. *Ketiga*, cara untuk mengembangkan yang berbeda, artinya soal menekankan pada

bagaimana peserta didik dapat mengembangkan soal baru berdasarkan soal awal yang diberikan. (Becker JP&Epstein J, 2006) menjelaskan bahwa *open-ended problem* pada matematika dapat dikelompokkan menjadi dua tipe; (1) *problem* dimana satu jawaban dengan banyak cara penyelesaian, dan (2) *problem* banyak cara penyelesaian dan juga banyak jawaban. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *open-ended problem* adalah suatu masalah dalam matematika yang menuntut peserta didik memberikan banyak cara penyelesaian, baik dengan satu jawaban maupun banyak jawaban.

Indikator *open-ended problem* yang dikembangkan oleh (Swada T, 1997) yaitu: (1) menemukan hubungan, artinya masalah disajikan agar peserta didik mampu menemukan beberapa aturan atau hubungan secara matematis, (2) Mengklasifikasi dimana suatu masalah yang disajikan dapat mendorong siswa agar mampu mengklasifikasikan masalah berdasarkan karakteristik suatu objek tertentu untuk memformulasikan beberapa konsep tertentu, dan (3) Pengukuran, artinya masalah yang disajikan agar peserta didik mampu menentukan ukuran-ukuran numerik dari kejadian tertentu.

Shimada dan Becker dalam (Lestari et al, 2016) pendekatan *open-ended* bermula dari pandangan bagaimana cara melakukan sebuah penilaian siswa berkaitan dengan kemampuan secara objektif yaitu kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi, rangkaian pengetahuan, keterampilan, prinsip-prinsip dan aturan yang biasanya diberikan kepada siswa secara sistematis. Rangkaian dimaksud tidak berarti dalam sebuah

pengajaran diberikan secara masing-masing, tetapi sebuah rangkaian yang terintegrasi dengan sikap dan kemampuan siswa, sehingga dapat membentuk suatu keteraturan intelektual secara maksimal. Adapun strategi untuk mengetahui tingkat kemampuan siswa dalam matematika, dapat diukur dari cara siswa mengimplementasikan pengetahuan yang dimilikinya dalam mengatasi suatu masalah. Hal tersebut berarti bahwa kreativitas serta pola pikir matematik siswa akan muncul secara bersamaan. Tetapi, Ketika penerapan tes tertulis dengan menggunakan *close-problems* (masalah tertutup), hal tersebut tidak akan muncul. dikarenakan pola pikir matematik siswa lebih kecil digunakan dan menyebabkan muncul suatu pertanyaan, apakah tes tertulis yang secara rutin dilakukan memiliki tingkat probabilitas tinggi serta dapat mengukur kemampuan tingkat tinggi siswa secara objektif.

Selanjutnya Shimada & Becker menjelaskan dalam menjawab pertanyaan di atas adalah; *Pertama*, harus menyusun situasi masalah yang dapat mematematikakan aktivitas siswa, maksudnya dari pengetahuan tentang kriteria yang tidak objektif dari pola perilaku siswa yang ditunjukkan melalui tes rutin yang telah dilakukan, atau dalam melakukan analisis masalah. *kedua*, guru menyiapkan berbagai permasalahan yang kompleks agar dapat mendorong kemampuan matematika siswa, inilah yang diadopsi dari *open-ended problems* dimana dengan analisis yang dilakukan siswa pada suatu masalah tidak menghasilkan solusi tunggal. Terdapat beberapa kemungkinan yang terjadi; (1) situasi dimana siswa telah mempelajarinya, (2) minim harapan untuk

mendapatkan cara berpikir yang disukai mereka. *Ketiga*, dari hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat kesukaran dalam mendesain pembelajaran seperti demikian. Tetapi, simpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, pendekatan *Open-Ended* dapat menciptakan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Pendekatan *Open-Ended* merupakan bentuk pengembangan dari teori konstruktivisme, dimana lebih mengutamakan proses dibanding hasil. sehingga pada proses pembelajaran siswa senantiasa dihadapkan dengan masalah, agar siswa terbiasa mencari sebuah jawaban yang benar melalui pengembangan metode atau strategi pemecahan masalah yang berbeda-beda (Lestari & Ridwan, 2017). Pendekatan *Open-Ended* pertama kalinya berkembang di Jepang sekitar tahun 1970-an, melalui sebuah proyek pengembangan yang dilakukan oleh para peneliti Jepang, dengan fokus utamanya ialah mengevaluasi keterampilan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran matematika dengan series *Open-Ended* pada tema tertentu (Andriani & Hariyani, 2018)

Menurut (Erman Suherman et al, 2003) pendekatan *Open-Ended* mengandung beberapa masalah yang diformulasikan untuk memperoleh berbagai ragam jawaban yang benar. Adapun kriteria Pembelajaran matematik dikatakan terbuka adalah. *Pertama*, proses pembelajaran harus memberikan kebebasan siswa dalam belajar. *Kedua*, proses pembelajaran matematika menuntut siswa untuk memiliki daya pemikir beragam. *Ketiga*, guru dapat mendorong

dan memotivasi pemahaman siswa sesuai dengan kemampuan siswa.

Sedangkan (Istarani & Ridwan, 2014) mendefinisikan *Open-Ended* sebagai pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan berbagai ragam penyelesaian (*flexibility*), dan memiliki keluwesan dalam melakukan penyelesaian (*fluency*). Huda (2014) juga menjelaskan bahwa *Open-Ended Learning* merupakan pembelajaran yang memiliki tujuan agar siswa termotivasi dan memperoleh pencapaian secara terbuka. *Open Ended Learning* berfokus pada strategi ketercapaian tujuan pembelajaran itu sendiri. Sementara Wijaya (2012) menjelaskan pendekatan *Open-Ended* bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan berpikir matematis siswa secara bersamaan (*simultan*).

Prinsip dalam Pendekatan *Open-Ended*

Prinsip pada pendekatan *open-ended* terletak pada jenis masalah yang bukan rutin yang bersifat terbuka. Terdapat tiga tipe yang menjadi dasar keterbukaan; (1) *process is open, end product are open and ways to develop are open*. maksudnya, jenis soal yang diberikan harus memiliki banyak cara penyelesaian yang benar, sedangkan hasil akhir terbuka dimaksudkan sebagai jawaban yang memiliki kebenaran yang bervariasi. Adapun cara pengembang masalah secara terbuka merupakan sebuah upaya yang dilakukan siswa dalam pengembangan dan merubah kondisi baru dari permasalahan yang utama. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya mampu menyelesaikan masalah akan tetapi

pendekatan ini juga dapat memunculkan masalah baru (*from problem to problem*).

Pembelajaran di Masa Pandemi Covid-19

Covid-19 memiliki tingkat penyebaran yang luar biasa, dalam waktu singkat, virus ini telah merenggut ribuan nyawa bukan hanya di Cina sebagai sumber mulculnya virus, juga di berbagai belahan dunia seperti Italia, Iran, Korea Selatan, Inggris, Jepang, Amerika Serikat, Jerman, dan negara lainnya termasuk Indonesia (Wong dkk., 2020). Dampak virus Covid-19 mengharuskan seluruh negara termasuk Indonesia mengeluarkan sebuah Kebijakan dimana semua aktifitas publik diharuskan membatasi akses fisik, begitu halnya dunia Pendidikan hampir semua negara yang terdampak COVID-19 menghadapi tantangan terbesar di mana pembelajaran yang dilakukan secara offline berubah drastis menjadi online. Hal ini tidak mudah untuk dilakukan, pengelola pendidikan harus mampu menyeimbangkan antara keberlangsungan Pendidikan, kesehatan siswa, guru dan beberapa unsur lain yang ada di lingkungan sekolah, mulai dari perawatan lingkungan dan penyesuaian kebijakan baik secara lokal maupun nasional (Iyer, Aziz, & Ojcius, 2020).

Catatan UNESCO hingga 20 Desember 2020, dalam rangka mencegah penyebaran Covid-19, sebanyak 40 negara telah menutup sementara kegiatan pembelajaran di Sekolah. UNESCO menjelaskan bahwa penutupan pembelajaran sementara ini, akan sangat terasa dampaknya pada berkurangnya waktu mengajar dan juga pada penurunan prestasi siswa. Hal lain yang mungkin terjadi yaitu muncul kerugian dalam

bentuk lain. Kerugian dimaksud adalah menurunnya produktivitas ekonomi dan kenyamanan keluarga, karena secara tidak langsung orang tua harus mengasuh anak selama bekerja. Oleh karenanya, secara nasional pemerintah mengeluarkan kebijakan untuk memberhentikan semua lembaga pendidikan yaitu sebagai Langkah dan upaya pemerintah dalam mencegah penyebaran dan penularan COVID-19. Sebagaimana yang dikemukakan oleh (Wargadinata, Maimunah, Dewi, & Rofiq, 2020) luaran dari Kebijakan pemerintah adalah mengharuskan semua institusi pendidikan tidak melakukan aktivitas kegiatan belajar mengajar seperti secara luring, agar dapat mengurangi efek penyebaran dan penularan virus COVID-19. Pemerintah Indonesia juga mengeluarkan kebijakan-kebijakan terkait pandemi COVID19 yaitu larangan orang untuk berkumpul atau berkerumun di luar rumah, dan anjuran untuk tetap tinggal di dalam rumah. Anjuran lain juga berlaku untuk kegiatan beribadah yang mengharuskan dilakukan di rumah, bekerja dari rumah, belajar dari rumah. Hal ini dikarenakan virus berbahaya ini dapat ditularkan kepada orang lain melalui berbagai macam kontak fisik, mulai dari sentuhan dan droplet melalui udara sehingga salah satu konsekuensinya maka individu harus tetap berusaha menjaga jarak sosial (*social distancing*) satu dengan yang lain (*physical distancing*) (Nasruddin & Haq, 2020).

Dampak dari kebijakan tersebut menjadikan kegiatan pembelajaran secara luring harus dilakukan secara daring, meskipun tetap berada dalam pengawasan guru dengan memaksimalkan penggunaan fasilitas pembelajaran jarak jauh. (Baber, 2020; Sadikin & Hamidah, 2020).

Kebijakan social distancing sekaligus physical distancing dianggap dapat mereduksi penyebaran COVID-19. Penutupan sekolah menjadi salah satu langkah migrasi paling efektif dalam pencegahan penyebaran virus pada sector pendidikan. Solusi atas migrasi proses pembelajaran diantaranya dengan memberlakukan proses pembelajaran di dalam rumah, dengan memanfaatkan berbagai macam fasilitas pendukung yang mendukung proses pembelajaran (Herliandry, Nurhasanah, Suban, & Kuswanto, 2020).

Kegiatan pembelajaran secara virtual yang dilakukan guru maupun siswa baik pada tingkat sekolah dasar, menengah maupun perguruan tinggi adalah dengan memanfaatkan perangkat teknologi modern seperti komputer, laptop, maupun telepon genggam yang mendukung penggunaan aplikasi pembelajaran jarak jauh baik yang disediakan pemerintah secara gratis maupun yang disediakan pihak swasta dengan membayar. Kegiatan pembelajaran seperti ini tentu tidak hanya terjadi di Indonesia, namun juga terjadi di berbagai belahan dunia. Situasi dan kondisi ini tentu ada sisi positif dan negative. Sisi positif kegiatan belajar dapat dilakukan kapan pun dan di mana saja. Jadi tidak ada lagi batasan waktu dan lokasi geografis (Andina Amalia, Nurus Sa'adah, 2020) Dampak Covid-19 yang terjadi pada dunia Pendidikan menjadi perhatian Khusus UNESCO untuk memberikan dukungan penuh kepada negara-negara di seluruh dunia, agar melakukan proses pembelajaran jarak jauh yang sifatnya inklusif (Huang, Yang, Tlili, & Chang, 2020).

Penilaian Matematika

Adams (1998) dalam (Maria Ana&Theodosia Ndole, 2021) menjelaskan penilaian merupakan peran utama dalam pembelajaran dimana guru mengetahui sejauh mana proses pembelajaran yang telah di ajarkan dapat di pahami oleh siswa, yaitu pemahaman yang berkaitan dengan informasi, kelemahan siswa, serta kekuatan matematika yang ada pada siswa.

Arikunto & Jabar (2004) dalam (Maria Ana&Theodosia Ndole, 2021) menjelaskan Penilaian merupakan sesuatu hal yang wajib dilaksanakan dalam pembelajaran, melalui penilaian guru dapat mengetahui kekurangan dan kelebihan saat melaksanakan pembelajaran. Dalam melakukan penilaian pembelajaran matematika maka guru harus memiliki strategi yang tepat dalam melaksanakannya supaya bisa memberikan gambaran sebenarnya dari siswa.

Sebagaimana dijelaskan dalam Permendikbud nomor 23 tahun 2016 tentang penilaian hasil belajar yang memuat tiga aspek pertama berkaitan dengan aspek sikap (*attitude*), pengetahuan (*knowledge*), dan keterampilan (*skill*). Begitu juga dalam melakukan penilaian matematika, guru tidak hanya menilai pada aspek kognitif, tetapi pada aspek afektif

dan psikomotor pun juga menjadi penting untuk dilakukan.

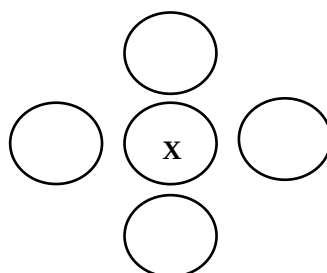
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan desain penelitian studi kasus. Subjek penelitian ini adalah sebanyak 2 siswa di salah satu sekolah di Kabupaten Cirebon. Teknik pengumpulan data dari penelitian ini berupa tes masalah terbuka. Bentuk masalah terbuka yang dikembangkan dalam penelitian ini didasarkan pada tiga jenis masalah, yaitu (1) menemukan hubungan, (2) mengklasifikasi, dan (3) mengukur. Soal-soal *open-ended* dikonstruksikan dalam *google form* dan berbentuk tes jawaban dimana peserta dapat dengan bebas menuliskan jawabannya.

Dalam penelitian ini dibuat dua masalah *open-ended* yang diadaptasi dari Pelfrey R, (2000) dan divalidasi oleh beberapa ahli untuk melihat kesesuaiannya dengan kurikulum, tahapan berpikir siswa, dan indikator masalah *open-ended*. Soal pertama diberikan untuk melihat kemampuan siswa dalam melakukan operasi bilangan dan merupakan jenis soal yang mengembangkan kemampuan dasar aljabar.

Soal Open-Ended Problem

Letakkan angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 dalam lingkaran-lingkaran ini sehingga jumlah yang melintang dan vertikal adalah sama. Tentukan bilangan yang tepat untuk nilai x.



Gambar 1. *Open-Ended Problem 1*

Temukan semua solusi bilangan bulat positif dari pertanyaan.

$$x^2 + y^2 + x + y = 32$$

Gambar 2. *Open-ended Problem 2*

Bentuk penilaian yang digunakan yaitu untuk melihat kemampuan siswa dalam konsep bilangan, karena pemahaman tentang bilangan merupakan struktur utama dalam memahami matematika tingkat lanjut. Setelah soal-soal dilaksanakan, diperoleh hasil kemampuan siswa berdasarkan ketiga aspek tersebut. Hasil jawaban siswa dianalisis dan dijadikan bahan perbaikan perangkat tes. Adapun Rubrik yang digunakan dalam menilai tanggapan siswa pada pemberian masalah terbuka adalah dengan skala 4 (0-3 poin) sebagaimana yang diterapkan oleh New Jersey Assessment of Skill and Knowledge (NJASK, 2008) dalam menilai open-ended questions (Irianto Aras, 2018). Adapun

penjelasan masing-masing poin sebagai berikut: (1) Skor 3 Poin, jika tanggapan siswa menunjukkan pemahaman lengkap tentang konsep-konsep matematika penting masalah ini, (2) skor 2 poin jika tanggapan siswa menunjukkan pemahaman yang lengkap dari masalah, (3) skor 1 poin jika tanggapan siswa menunjukkan pemahaman yang terbatas dari konsep-konsep matematika penting masalah ini, dan (4) skor 0 poin jika tanggapan siswa menunjukkan kurang memahami masalah yang penting dalam konsep matematika.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

2		3		2
1 3 5	or	2 1 5	or	1 5 4
4		4		3
Solusi 1		Solusi 2		Solusi 3

Gambar 3. Solusi dari *Open-ended Problem 1*

Terdapat tiga solusi dalam memecahkan masalah pada soal nomor 1, Solusi pertama adalah $x = 3$, solusi ini paling mudah ditemukan karena dengan menempatkan posisi 3 di tengah, hasil jumlah angka yang terputus-putus akan sama. Solusi kedua adalah $x = 1$ dan solusi ketiga adalah $x = 5$. Kunci dari solusi

kedua dan ketiga juga hampir sama dengan solusi sebelumnya, yaitu dengan menempatkan bilangan ganjil lainnya sebagai angka tengah. Ketika masalah diimplementasikan, hasil berikut diperoleh.

Jawab
Soal Nomor 1
 Perintah : Letakkan angka-angka 1, 2, 3, 4, dan 5 dalam lingkaran-lingkaran ini sehingga jumlah yang melintang dan vertikal adalah sama.
 Ditanya : Tentukan bilangan yang tepat untuk nilai x
 Jawab
 Terdapat beberapa solusi jawaban

1. $x=3$

$$\begin{array}{c} 4 \\ 5 \ 3 \ 1 \\ 2 \end{array}$$

Dengan menempatkan $x=3$ maka menghasilkan penjumlahan yang sama baik secara vertikal atau horizontal yaitu dengan jumlah 9

2. $x=1$

$$\begin{array}{c} 3 \\ 5 \ 1 \ 2 \\ 4 \end{array}$$

Dengan menempatkan $x=1$ maka menghasilkan penjumlahan yang sama baik secara vertikal atau horizontal yaitu dengan jumlah 8

3. $x=5$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 3 \ 5 \ 2 \\ 4 \end{array}$$

Dengan menempatkan $x=5$ maka menghasilkan penjumlahan yang sama baik secara vertikal atau horizontal yaitu dengan jumlah 10

KESIMPULAN: Untuk menjawab pertanyaan ini harus menempatkan nilai x dengan angka ganjil

Gambar 4. Jawaban siswa nomor 1

Jawaban
Soal Nomor 1
 Tentukan bilangan yang tepat untuk nilai x dan letakan angka 1,2,3,4 dan 5 pada kotak dan harus menghasilkan penjumlahan atas dan samping yang sama

Jawab
 Terdapat beberapa solusi jawaban
 Kemungkinan 1 $X=1$

$$\begin{array}{c} 3 \\ 2 \ 1 \ 5 \\ 4 \end{array} \quad \text{menghasilkan penjumlahan yang sama yaitu berjumlah 8}$$

Kemungkinan 2 $x = 3$

$$\begin{array}{c} 2 \\ 1 \ 3 \ 5 \\ 4 \end{array} \quad \text{menghasilkan penjumlahan yang sama yaitu berjumlah 9}$$

Kemungkinan 3 $X=5$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 2 \ 5 \ 3 \\ 4 \end{array} \quad \text{menghasilkan penjumlahan yang sama yaitu berjumlah 10}$$

Gambar 5. Jawaban siswa nomor 2

Tabel 1. Indikator ketercapaian *Open-Ended Problem*

Siswa	Indikator			Skor
	Menemukan Hubungan	Mengklasifikasi	Mengukur	
1	✓	✓	✓	3
2	✓	✓	✓	2

Berdasarkan jawaban siswa nomor 1 terlihat bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan permasalahan pada soal nomor 1 dengan baik dan benar serta menunjukkan argumentasi dan pemahaman yang lengkap dan jawaban

siswa telah memenuhi seluruh indikator *Open-Ended Problem*. Sedangkan siswa nomor 2 juga mampu memberikan jawaban yang benar, namun berdasarkan jawaban masih terdapat kekurangan di mana penjelasan merinci bagaimana Masalah ini diselesaikan masih belum

jenis, hal itu terlihat dengan tidak adanya kesimpulan dari jawaban tersebut. Inilah kelebihan dari masalah *open-ended* sebagaimana yang di jelaskan (Emily D et al, 2010) siswa memiliki lebih banyak kesempatan untuk memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka secara komprehensif, sehingga siswa dapat merespons masalah dengan caranya sendiri. Hal tersebut terbukti dari 2 responden yang menjawab pertanyaan dengan benar memiliki beberapa cara untuk menemukan solusi yang mereka pilih.

Pemberian soal *open-ended* ini merangsang kreativitas dan daya nalar siswa agar tidak begitu saja menjawab tanpa proses berpikir. Hal ini sejalan dengan (Nohda N, 2001; Heddens JW, Speer WR, 1995, (Fitriyana, Sumarni, & Riyadi, 2021)) yang menyatakan bahwa dengan penggunaan soal open ended akan

lebih meningkatkan siswa dalam bernalarnya karena dalam penyelesaiannya siswa mengemukakan argumentasinya terhadap suatu masalah dalam pembelajaran matematika.

Pada soal nomor 2, masalah yang disajikan adalah untuk menentukan kemungkinan nilai x dan y yang memenuhi persamaan. Adapun Solusi yang diperoleh dapat menggunakan substitusi langsung, tetapi metode ini dianggap kurang matematis. Solusi lain adalah mengubah bentuk $x^2 + y^2 + x + y = x(x + 1) + y(y + 1)$. Bentuk ini menjelaskan bahwa bilangan x dan $(x + 1)$ adalah dua bilangan berurutan serta y dan $(y + 1)$, sehingga hasil kali kedua bilangan tersebut adalah bilangan genap. Bilangan genap yang dihasilkan dari perkalian dua bilangan bulat positif berurutan adalah 2, 6, 12, 20, dan 30. Terdapat dua kemungkinan penyelesaian, yaitu $2 + 30 = 32$ dan $12 + 20 = 32$.

$1(1 + 1) + 5(5 + 1) = 32$ Jadi, $x = 1$ dan $y = 5$ Solusi 1	$3(3 + 1) + 4(4 + 1) = 32$ Jadi, $x = 3$ dan $y = 4$ Solusi 2
---	---

Gambar 6. Solusi *Open-Ended Problem 2*

Pada gambar 7, solusi 1 merupakan solusi yang kemungkinan besar akan mudah ditemukan oleh siswa karena mengambil nilai $x = 1$ dan siswa dapat menemukan nilai y dengan mudah. Solusi 1 mudah diperoleh bila menggunakan metode substitusi langsung. Prediksi kesulitan yang dihadapi siswa dalam

menyelesaikan soal ini adalah pemahaman siswa tentang pola perkalian bilangan. Siswa tidak dapat melihat bahwa masalah ini berkaitan dengan perkalian bilangan berurutan. Solusi 2 kemungkinan besar dapat diakses oleh siswa menggunakan analisis aljabar non-sederhana. Berikut adalah hasil kerja siswa dalam menyelesaikan soal di atas.

Jawaban Nomor 2

Pertanyaan:

Temukan semua solusi bilangan bulat positif dari pertanyaan $x^2 + y^2 + x + y = 32$

Jawab:

$$x^2 + y^2 + x + y = x(x + 1) + y(y + 1)$$

- Bentuk ini adalah bentuk dua bilangan berurutan, dan hasil kali kedua bilangan tersebut adalah bilangan genap.
- Hasil perkalian dua bilangan bulat positif berurutannya yaitu 2, 6, 12, 20, 30.

Jadi kemungkinan penyelesaiannya adalah $30 + 2 = 32$ atau $20 + 12 = 32$.

Kemungkinan 1

$$5(5 + 1) + 1(1 + 1) = 32$$

Jadi, penyelesaian dari persamaan tersebut yaitu $x = 5$ dan $y = 1$

Kemungkinan 2

$$4(4 + 1) + 3(3 + 1) = 32$$

Jadi, penyelesaian dari persamaan tersebut yaitu $x = 5$ dan $y = 1$

Gambar 7. Hasil jawaban siswa nomor 1

Jawaban Nomor 2

Ditanya:

Temukan semua solusi dari $x^2 + y^2 + x + y = 32$

Penyelesaian:

$$\begin{aligned} x^2 + y^2 + x + y &= x(x + 1) + y(y + 1) \\ &= 1(1 + 1) + 5(5 + 1) = 32 \end{aligned}$$

Jadi, $x = 1$ dan $y = 5$

Gambar 8. Hasil jawaban siswa nomor 2

Tabel 2. Indikator ketercapaian *Open-Ended Problem*

Siswa	Indikator			Skor
	Menemukan Hubungan	Mengklasifikasi	Mengukur	
1	✓	✓	✓	3
2	✓	✓	✓	2

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik dengan cara dan pengetahuan yang berbeda-beda. Siswa nomor 1 menjawab dengan argumentasi dan pemahaman yang lengkap dan jawaban siswa telah memenuhi seluruh indikator *Open-Ended Problem*. Sedangkan siswa nomor 2 juga mampu memberikan jawaban yang benar namun masih terdapat sedikit kekurangan yaitu tidak menuliskan solusi lain dari

pertanyaan tersebut dan belum memberikan penjelasan rinci cara menyelesaikan masalah belum jelas. Hal ini menyimpulkan bahwa pemberian soal *open-ended* memang sangat efektif dalam menjelaskan bagaimana penalaran dan kreativitas siswa melalui solusi yang diambil siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Hal ini sejalan dengan temuan (Yuniarti, et al; Novikasari I, 2009; Hidayat AA&Trimurtini, 2020) (Yanti, Sumarni, &

Adiastuty, 2019) bahwa pertanyaan terbuka memiliki potensi efek positif terhadap kreativitas dan penalaran siswa sehingga masalah terbuka mampu memberikan gambaran kepada guru tentang kreativitas dan kemampuan berpikir siswa.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang ditemukan, dapat disimpulkan bahwa pemberian soal *Open-Ended Problem* dapat merangsang berpikir kreatif serta nalar matematis siswa. Hal itu terlihat dari cara siswa menjawab permasalahan, siswa dapat menerapkan pengetahuannya dengan cara yang berbeda-beda. Pemberian soal terbuka memberikan dampak positif dalam meningkatkan kreativitas dan daya nalar siswa, sehingga siswa dengan latar belakang seperti apa pun dapat terdorong dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi dalam memecahkan masalah yang disajikan. Selain itu, pemberian soal *open-ended* dapat membantu guru dalam menganalisis kemampuan nalar siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Solusi yang disajikan dalam masalah *open-ended* menggambarkan bagaimana siswa kemampuan nalar dan berpikir matematis. Tanpa guru mengetahui proses siswa dalam menentukan jawaban, melalui solusi yang diambil menggambarkan bagaimana kemampuan nalar dan berpikir siswa tersebut.

Saran

Bagi peneliti berikutnya agar lebih memperluas Kembali Soal *Open-Ended problem* dalam menilai pada ranah afektif maupun psikomotor siswa, adapun bagi guru sebagai informasi dalam melakukan penilaian untuk melihat kemampuan penalaran dan kreativitas siswa, bagi siswa

Open-Ended Problem sangat efektif dalam memaksimalkan daya nalar dan kreativitas matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Andina Amalia, Nur Sa'adah, (2020). Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Kegiatan Belajar Mengajar Di Indonesia. *Jurnal Psikologi Volume 13(2)*, hal 216
- Ariyadi Wijaya. (2012). *Pendidikan Matematika Realistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Becker JP, Epstein J. (2006). The Open Approach to Teaching School Mathematics. *Journal of the Korea Society of Mathematical Education: Research in Mathematical Education*. Vol. 10(3): 151-157.
- Emilya D, Darmawijoyo, Ilma, R. (2010). Pengembangan Soal-soal Open-ended Materi Lingkaran untuk Meningkatkan Penalaran Matematika Siswa Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama Negeri 10 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 4(1): 45-53.
- Erman Suherman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Fatah A, Suryadi D, Sabandar J, Turmudi. (2016). Open-Ended Approach: An Effort in Cultivating Students' Mathematical Creative Thinking Ability and Self-Esteem in Mathematics. *Journal on Mathematics Education*. Vol. 7(1): 9–18.
- Heddens JW, Speer WR. (1995). *Concepts and Classroom Methods, Today's Mathematics (eight ed)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Herliandry, L. D., Nurhasanah, N., Suban, M. E., & Kuswanto, H. (2020). Pembelajaran pada masa pandemi COVID-19. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), hal 65-70

- Hidayat AA, Trimurtini. (2020). Keefektifan Model PJBL Berbantuan Soal Open-ended terhadap Hasil Belajar Matematika. *Kreatif: Jurnal Kependidikan Dasar*. Vol. **10**(2): 117–125.
- Huang, R., Yang, J., Tlili, A., & Chang, T. W. (2020). Handbook on facilitating flexible learning during educational disruption: *The Chinese experience in maintaining undisrupted learning in COVID-19 outbreak*. Beijing: Smart Learning Institute of Beijing Normal University
- Irianto Aras. (2018). Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika Open-Ended Approach in Mathematics Learning. *Jurnal Edukasia*, 5(2), hal 56-65
- Istarani & Muhammad Ridwan. (2014). 50 Tipe Pembelajaran Kooperatif. Medan: Media Persada.
- Iyer, P., Aziz, K., & Ojcius, D. M. (2020). Impact of COVID-19 on dental education in the United States. *The Voice of Dental Education*, 1-5. doi: 10.1002/jdd.12163
- Lestari, K., E., & Yudhanegara, M., R.. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kurniawan H, Ilma R, Hartono Y. (2018). Developing Open-Ended Questions for Surface Area and Volume of Beam. *Journal on Mathematics Education* Vol. **9**(1): 157–168.
- Lestari, Neli., Hartono, Yusuf., dan Purwoko. (2016) Pengaruh Pendekatan *Open-Ended* Terhadap Penalaran Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. 10(1): 83-85.
- Loviana S, Baskara WN. (2020). Dampak Pandemi COVID-19 pada Kesiapan pembelajaran Tadris Matematika IAIN Metro Lampung. *EPSILON (Jurnal Pendidikan Matematika STKIP- PGRI Bandar Lampung* Vol. **2**(1): 61–70.
- Maria Ana&Theodosia Ndole, (2021). Efektivitas Penilaian Pembelajaran Matematika Selama Masa Pandemi Covid-19 Sdk Ndona 2 Kecamatan Ndona Kabupaten Ende. *Jupika: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4(1): hal 82-91
- Melly Andriani & Mimi Hariyani. (2018). *Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru: Benteng Media.
- Miftahul Huda. (2014). *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-isu Metodis Pradigmatis*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Mustikasari. (2010). Pengembangan Soal-soal Open-ended Pokok Bahasan Bilangan Pecahan di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol. **4**(1): 45-53.
- Nasruddin, R., & Haq, I. (2020). Pembatasan sosial berskala besar (PSBB) dan masyarakat berpenghasilan rendah. *Salam: Jurnal Sosial & Budaya Syari*, 1(7), hal 639-648
- Fitriyanah, N. N., Sumarni, S., & Riyadi, M. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Materi Sistem Persamaan Linear Dua. *In Seminar Nasional Pendidikan Sultan Agung* (Vol. 3, No. 1).
- Nohda N. (2001). *A Study of "open-ended approach" method in school mathematics theacing-focusing on mathematical solving problem activities* in 9th International Congress on Mathematics Education.
- Novikasari I. (2009). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Matematika Open-ended di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran alternatif Kependidikan INSANIA*. Vol. **14**(2): 45–52.
- Pelfrey, R. (2000). *Open-Ended Questions for Mathematics*. Lexington: Arsi Gold.
- Permendikbud. (2016). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor

- 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Sawada, T. (1997). Developing Lesson Plans, artikel dalam *Shimada, S., Becker, J.P. The Open-ended Approach: A New proposal for Teaching Mathematics*. Virginia: NCTM.
- Shimada S, Becker JP. (1997). *The Open-ended Approach: A New proposal for Teaching Mathematics*. Virginia: NCTM
- Suastika, K. (2017). Mathematics Learning Model of Open Problem Solving to Develop Students' Creativity. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. Vol. 12(6): 569-577.
- Sumarni, S., Novita, N., & Riyadi, M. (2022). Student Concept Understanding Analysis In Number Pattern Material During Distance Learning (DI). *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 19-39. DOI: <https://doi.org/10.31943/mathline.v7i1.241>
- Wargadinata, W., Maimunah, I., Dewi, E. & Rofiq, Z (2020). Student's responses on learning in the early COVID-19 Pandemic. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 5 (1), 141-153
- Wiryanto. (2020). Proses Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar Di Tengah Pandemi COVID-19 *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan dan Hasil Penelitian*, Vol. 6(2): 12–20.
- Wong, G. L. H., Wong, V. W. S., Thompson, A., Jia, J., Hou, J., Lesmana, C. R. A., Susilo, A., Tanaka, Y., Chan, W. K., Gane, E., Ong-Go, A. K., Lim, S. G., Ahn, S. H., Yu, M. L., Piratvisuth, T., & Chan, H. L. Y. (2020). Management of patients with liver derangement during the COVID-19 pandemic: An AsiaPacific position statement. *The Lancet Gastroenterology and Hepatology*, 5(8), 776–787. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30190-4](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30190-4)
- Yanti, Y., Sumarni, S., & Adiasuty, N. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran pada materi segiempat melalui pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Jurnal Edukasi Dan Sains Matematika (JES-MAT)*, 5(2), 145-159.
- Yuniarti, Y, Kusumah YS, Suryadi D, Kartasasmita BG. (2017). The Effectiveness of Open-Ended Problems Based Analytic-Syntetic Learning on the Mathematical Craetive Thinking Ability of Pre-Service Elementary School Teachers. *International Electronic Journal of Mathematics Education*. Vol. 12(3): 655–666.
- Yusliardi, Darmawijoyo, Somakim. (2015). Pengembangan Soal Open-ended Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan untuk Siswa SMP. *Jurnal Elemen*. Vol. 1(2): 106–118.