

Pengaruh pendekatan pembelajaran masalah terbuka terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa

Laurent Simangunsong*

Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

*Penulis Korespondensi: lauretsong1997@gmail.com

Abstract. Mathematical creative thinking is a process of synthesizing ideas, building new ideas and applying them to produce new combinations based on data or information that already exist. The results of interviews with several students showed that students still tend to memorize trigonometric formulas because there are many who consider that the concept of trigonometry is not fully mastered by students, so the learning outcomes obtained are less satisfactory. This study aims to (1) analyzing the application of the steps of the open problem learning approach, and (2) analyzing the level of mathematical creative thinking of students. The data obtained are then described specifically, clearly, and in detail with words to get meaning from the results of research that have been done. Data collection methods include field notes, written tests. The results of this study are: (1) The steps of teaching students are to provide a variety of problem solving, then guide students to develop mathematical concepts and give students the opportunity to solve problems with various solutions or ways, (2) by 60,60% of students meet the very creative category, amounting to 24,24% of students having the less creative category, and of 15,16% of the students having the non-creative category.

Keywords: mathematical creative thinking skills; open problem learning approach; level of mathematical creative thinking.

1. Pendahuluan

Salah satu kemampuan yang harus dikembangkan dan ditingkatkan siswa dalam pembelajaran pada abad ke-21 ini yaitu berpikir kreatif. Berpikir kreatif berarti memunculkan ide-ide atau gagasan-gagasan yang unik dan baru (tidak biasa) yang berbeda dengan orang pada umumnya. Siswa yang sering dilatih untuk berpikir secara kreatif pasti dapat mengembangkan atau memunculkan ide-ide baru untuk menyelesaikan berbagai permasalahan dengan menggunakan alternatif penyelesaian yang beragam dan tidak biasa. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa siswa dalam mempelajari materi trigonometri, diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa masih cenderung menghafalkan rumus-rumus trigonometri karena dianggap cukup banyak dan sulit dipahami. Pada saat ujian, siswa sering lupa dengan rumus-rumus yang dihafalkan sebelumnya sehingga mengalami kesulitan pada saat menyelesaikan permasalahan yang diberikan dan hasil yang diperoleh tidak maksimal. Menurut siswa, guru jarang memberikan soal-soal latihan yang beragam sehingga untuk mengerjakan soal yang sedikit berbeda dari contoh yang diberikan, siswa mengalami kesulitan. Guru juga cenderung hanya menuliskan rumus dipapan tulis tanpa menjelaskan konsep dari penemuan rumus tersebut. Berdasarkan permasalahan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kurang dapat dilatih dan ditingkatkan dengan baik.

Permasalahan yang dialami oleh siswa dalam mempelajari materi trigonometri selanjutnya ditindaklanjuti dengan mencari pendekatan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang sangat relevan dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yaitu pendekatan pembelajaran masalah terbuka. Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis langkah-langkah membelajarkan siswa dengan pendekatan masalah terbuka dan menganalisis level berpikir kreatif matematis siswa melalui tes tertulis setelah diterapkan langkah-langkah pendekatan pembelajaran masalah terbuka.

Kreativitas merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang untuk menghasilkan gagasan-gagasan baru atau pemikiran divergen dalam memecahkan berbagai permasalahan, Santrock dalam (Sujiono

dan Bambang, 2010:38). Sejalan dengan pendapat tersebut, Solso, dkk (2007:444) mengemukakan bahwa kreativitas merupakan proses berpikir yang menghasilkan suatu pandangan baru dalam menghadapi permasalahan dan kemudian memunculkan berbagai macam penyelesaian. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa kreativitas merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam menggunakan berbagai cara atau metode berdasarkan keunikannya seperti menciptakan, menemukan, dan menghasilkan sesuatu yang tidak biasa atau unik (seperti gagasan atau ide) dimana orang lain belum tentu dapat menciptakan gagasan seperti itu. Pada pembelajaran matematika, aktivitasnya lebih ditekankan pada aspek kognitif, sehingga kreativitas yang dapat dikembangkan oleh siswa dalam pembelajaran matematika yaitu kemampuan berpikir kreatif matematis. Berpikir kreatif matematis merupakan suatu aktivitas berpikir yang mengandung keaslian dan bersifat reflektif untuk menghasilkan sesuatu yang unik (tidak dimiliki orang lain). Berpikir tersebut mengandung pembentukan gagasan baru dan kemudian menentukan keefektifannya untuk mengambil keputusan, Krulik dan Rudnick (dalam Siswono, 2011:548). Sejalan dengan pendapat tersebut, Pehkonen dalam Siswono (2011:549) mengemukakan bahwa berpikir kreatif merupakan perpaduan dari berpikir logis dan berpikir divergen (memikirkan setiap kemungkinan yang terjadi) yang dihasilkan dari kemampuan melihat segala sesuatu yang sangat beragam secara logis. Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan yang dimiliki seseorang dalam memunculkan ide/gagasan baru dengan menggunakan kemampuan berpikir logis dan divergen untuk menghasilkan suatu produk yang unik dan bersifat asli.

Berpikir kreatif matematis dapat diukur dengan tiga aspek yaitu kelancaran, fleksibilitas, dan kebaruan. Kelancaran merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dengan menggunakan berbagai pandangan, metode atau jawaban, dan dapat memunculkan berbagai macam permasalahan. Fleksibilitas merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dengan menggunakan banyak cara dan dapat memunculkan permasalahan yang metode penyelesaiannya beragam. Kebaruan merupakan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan dengan memeriksa kembali metode penyelesaian atau jawaban, kemudian membuat metode yang berbeda serta dapat memeriksa dan memunculkan permasalahan yang berbeda pula, Siswono (2011:549-550).

Menurut Siswono (2011:551), kemampuan berpikir kreatif matematika terdiri dari lima tingkatan yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif) dan tingkat 0 (tidak kreatif). Tingkat 4 ditandai dengan kemampuan siswa menyelesaikan masalah dengan beragam alternatif jawaban, menyelesaikan permasalahan yang bersifat baru dengan banyak jawaban dengan lancar. Tingkat 3 ditandai dengan kemampuan siswa menyelesaikan masalah namun tidak dapat menunjukkan alternatif lain untuk memperoleh jawaban, jawabannya bersifat baru, namun tidak dapat menggunakan cara yang beragam atau sebaliknya. Tingkat 2 ditandai dengan kemampuan siswa memperoleh suatu jawaban atau masalah yang baru namun tidak fleksibel atau lancar, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam membangun masalah daripada menyelesaikan masalah. Tingkat 1 ditandai dengan keberagaman jawaban atau masalah yang diajukan siswa, tetapi tidak memunculkan jawaban atau masalah yang baru serta masalah yang diberikan tidak diselesaikan dengan cara yang beragam. Tingkat 0 ditandai dengan ketidakmampuan siswa dalam memenuhi ketiga aspek berpikir kreatif matematis.

Kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dapat dikembangkan jika pendekatan pembelajaran yang diberikan sesuai dan berjalan dengan efektif. Pembelajaran masalah terbuka terbuka (*open problem learning approach*) merupakan pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematisnya. Pendekatan pembelajaran ini merupakan salah satu upaya dalam pembelajaran matematika yang dimulai oleh para peneliti di Jepang untuk membantu siswa melatih kemampuan berpikir kreatifnya, (Nohda, 2000:3).

Pembelajaran masalah terbuka merupakan pendekatan pembelajaran yang berfokus pada masalah yang memiliki beragam cara penyelesaian atau jawaban. Pendekatan pembelajaran masalah terbuka memberi kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan pengalaman dalam menemukan hal yang baru, mengidentifikasi masalah, dan menyelesaikan masalah dengan banyak cara, (Becker, J. P. dan Shimada, 1997).

Sejalan dengan pengertian tersebut, Suherman, dkk (2003: 123) mengatakan bahwa pembelajaran masalah terbuka merupakan pendekatan pembelajaran yang masalahnya tidak lengkap (masalah yang diberikan bersifat terbuka) sehingga memiliki beragam jawaban. Pendekatan pembelajaran ini dimulai dengan menyajikan permasalahan tak lengkap kepada siswa dan kemudian membimbing siswa untuk menggunakan cara atau jawaban yang beragam sehingga siswa dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya untuk menemukan atau menciptakan hal/produk yang baru.

Dari uraian tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran masalah terbuka merupakan pendekatan pembelajaran matematika yang berpusat pada pemberian masalah yang bersifat tak lengkap (masalah terbuka) dan kemudian memberikan kebebasan kepada siswa untuk mengembangkan berbagai cara atau jawaban yang beragam sesuai dengan kemampuan masing-masing sehingga menghasilkan sesuatu hal/produk yang baru.

Menurut Suherman., dkk (2001:116), tujuan utama dari pembelajaran masalah terbuka yaitu melihat proses berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan cara atau jawaban yang beragam. Melalui hal tersebut, siswa dapat mengembangkan potensi yang dimilikinya untuk menemukan sesuatu yang bersifat baru dan unik (tidak dimiliki orang lain).

Dalam aktivitas pembelajaran, pemikiran-pemikiran kreatif siswa dapat dilatih dengan proses pembelajaran yang terbuka sehingga aktivitas pembelajaran antar siswa berjalan efektif. Menurut Suherman, dkk (2001:116), kegiatan pembelajaran dengan pendekatan masalah terbuka harus memenuhi karakteristik berikut, yaitu: (1) kegiatan siswa harus terbuka, (2) kegiatan matematika adalah keragaman berpikir, dan (3) kegiatan siswa dan kegiatan matematika tidak dapat dipisahkan. (1) Kegiatan siswa harus terbuka artinya bahwa kegiatan pembelajaran harus memberikan kebebasan kepada siswa untuk melakukan segala sesuatu sesuai keinginan siswa. Siswa dapat menggunakan berbagai macam strategi atau metode yang mereka kembangkan sendiri melalui pengalaman-pengalaman belajar yang dimilikinya sehingga mereka dapat melatih/mengasah kemampuan berpikir kreatif matematis mereka menjadi lebih baik. (2) Kegiatan matematika adalah keragaman berpikir artinya bahwa dalam kegiatan pembelajaran harus terjadi hubungan timbal balik antara dunia nyata dengan dunia matematika. (3) Kegiatan siswa dan kegiatan matematika tidak dapat dipisahkan artinya siswa dapat menyelesaikan permasalahan sehari-harinya dengan menggunakan kemampuan berpikir kreatifnya.

Pendekatan pembelajaran terbuka memiliki empat langkah pembelajaran yaitu: (1) memberikan masalah yang bersifat terbuka, (2) membimbing siswa untuk menemukan struktur dalam mengkonstruksi masalah yang bersifat terbuka, (3) menggunakan strategi penyelesaian dan jawaban yang beragam, (4) mempresentasikan hasil temuannya, (Huda, 2014:279-280).

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif. Data yang diperoleh selanjutnya dideskripsikan secara spesifik, jelas, dan terinci dengan kata-kata untuk mendapatkan makna dari hasil penelitian telah dilakukan. Jenis penelitian tersebut dipilih karena tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis langkah-langkah membelajarkan siswa dengan pendekatan masalah terbuka dan menganalisis tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa melalui tes tertulis setelah diterapkan langkah-langkah pendekatan pembelajaran masalah terbuka. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X MIPA SMA Negeri 8 Yogyakarta yang berjumlah 33 siswa.

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu tes tertulis dan catatan lapangan. Tes tertulis diujikan setelah membelajarkan siswa dengan pendekatan pembelajaran masalah terbuka dan digunakan untuk mengetahui tingkatan berpikir kreatif matematis siswa. Catatan lapangan digunakan untuk mengamati bagaimana langkah-langkah proses pembelajaran dilaksanakan dan mengamati keseluruhan aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Catatan lapangan dilakukan dengan menggunakan rekaman video agar seluruh aktivitas pembelajaran dapat diamati dengan baik.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif. Teknik analisis data kualitatif meliputi: (1) reduksi data, (2) penyajian data, (3) pengambilan kesimpulan dan verifikasi. Reduksi data dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu mengenai langkah-langkah

membelajarkan siswa dengan pendekatan pembelajaran masalah terbuka dan data yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yaitu melalui tes tertulis. Penyajian data disajikan dalam dua data yaitu deskripsi langkah-langkah pembelajaran masalah terbuka dan deskripsi kemampuan berpikir kreatif matematis dari hasil tes. Pengambilan kesimpulan dan verifikasi dilakukan dengan mengambil kesimpulan terhadap analisis data yang telah dibuat kemudian diverifikasi agar kesimpulan yang diperoleh tidak tentatif, kabur, dan diragukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melaksanakan penelitian, didapatkan data yang sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu langkah-langkah membelajarkan siswa dengan pendekatan pembelajaran masalah terbuka dan tingkat kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Hasil-hasil penelitian yang diperoleh selanjutnya akan dibahas sebagai berikut:

3.1. Analisis Langkah-Langkah Membelajarkan Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Masalah Terbuka

Pada pertemuan pertama, siswa akan membuktikan aturan sinus yang terdapat pada lembar kerja peserta didik (LKPD). Siswa dikelompokkan atas delapan kelompok agar dapat berdiskusi untuk menyelesaikan pembuktian aturan sinus. Langkah-langkah pendekatan pembelajaran masalah terbuka yang digunakan untuk membelajarkan siswa yaitu sebagai berikut:

1. Memberikan permasalahan yang bersifat terbuka

Pada tahap ini, siswa diberikan suatu permasalahan yang terdapat pada lembar kerja kelompok dengan tujuan agar setiap kelompok dapat membuktikan rumus aturan sinus dan sekaligus menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan rumus aturan sinus yang mereka buktikan. Masalah yang diberikan yaitu sebagai berikut:

Pada saat mensurvei sebidang rawa-rawa, seorang pensurvei berjalan dari titik A ke titik B, kemudian berputar 65° dan berjalan sejauh 300 m ke titik C. Jika panjang AC yaitu 614,59 meter, hitunglah panjang AB!

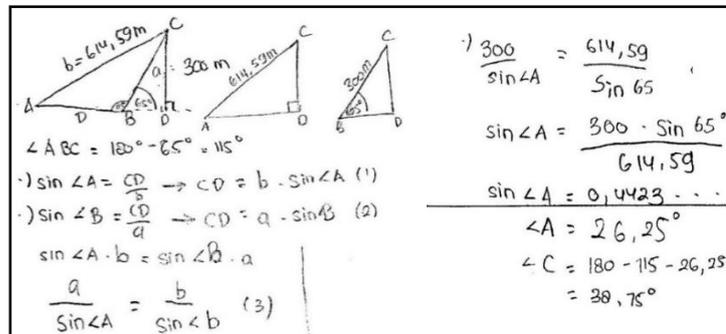
Gambar 1. Permasalahan Pembuktian Aturan Sinus

Berdasarkan permasalahan pada Gambar 1, setiap kelompok terlebih dahulu diminta untuk memahami masalah yang diberikan. Setiap kelompok dipersilakan mengajukan pertanyaan jika masalah yang diberikan kurang dipahami. Jika ada kelompok yang memberikan pertanyaan, maka akan diberikan solusi berupa pertanyaan pancingan agar siswa dapat mengingat kembali materi yang telah dipelajari sebelumnya dan dapat membangun konsep dari materi sebelumnya. Selanjutnya, setelah memberikan beberapa pertanyaan pancingan, setiap kelompok menggambarkan segitiga yang dimaksud atau yang sesuai dengan kondisi permasalahan tersebut.

2. Membimbing siswa menemukan struktur dalam mengkonstruksi masalah yang bersifat terbuka

Pada tahap ini, setelah setiap kelompok menggambarkan segitiga yang sesuai dengan kondisi soal pada Gambar 1, siswa kemudian diberikan arahan berupa pertanyaan pancingan agar dapat menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya seperti konsep sudut berpelurus, perbandingan trigonometri, dalil Pythagoras, dan lain sebagainya. Tujuannya yaitu untuk melengkapi data (besar sudut atau panjang sisi segitiga) yang belum lengkap dalam masalah tersebut yang nantinya akan diselesaikan dengan aturan sinus. Namun, terdapat beberapa kelompok yang mengalami kesulitan dalam menentukan data yang harus dicari. Oleh karena itu, siswa diberikan beberapa pertanyaan seperti “*kondisi apa yang terjadi jika panjang sisi AB diperpanjang? dan jika telah diperpanjang apakah bisa ditentukan besar sudut ABC?*”. Melalui pertanyaan yang diberikan, setiap kelompok dapat mengkonstruksi masalah tersebut dengan baik

dengan menggunakan konsep sudut berpelurus. Misalkan diambil salah satu hasil pekerjaan kelompok siswa sebagai berikut:



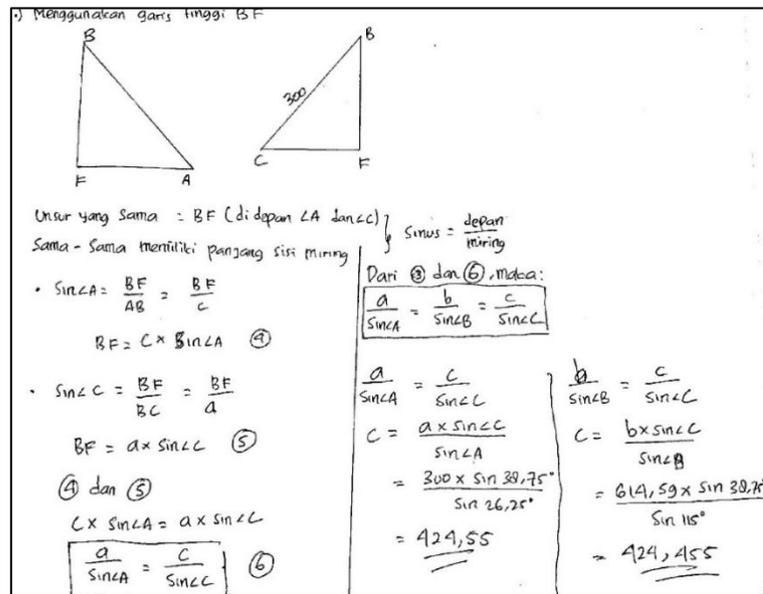
Gambar 2. Konsep Pembuktian Aturan Sinus

Berdasarkan Gambar 2, siswa terlebih dahulu memperpanjang sisi AB. Selanjutnya, dari titik sudut B, siswa mengukur dan menentukan letak sudut 65° dengan menarik garis BC. Dalam menentukan besar sudut 65° , siswa pada kelompok ini mengukur sudut tersebut dengan berlawanan arah putaran jarum jam. Selanjutnya, setelah siswa mengukur dan menentukan letak sudut 65° serta membuat sisi BC, siswa kemudian menggambar segitiga ABC yang dimaksud dan menentukan besar sudut ABC. Dalam menentukan besar sudut ABC, siswa menggunakan konsep hubungan antar sudut. Karena sudut 65° berpelurus dengan sudut ABC, maka hasil penjumlahan sudut 65° dengan besar sudut ABC yaitu 180° sehingga dalam mencari besar sudut ABC, siswa mengurangkan 180° dengan 65° sehingga diperoleh besar sudut ABC yaitu 115° . Langkah selanjutnya yaitu, siswa membuat garis tinggi CD sehingga terdapat dua segitiga siku-siku yaitu segitiga ACD dan BCD. Berikutnya, setiap kelompok diberikan pertanyaan mengenai unsur apa yang sama dalam kedua segitiga siku-siku tersebut. Setiap kelompok kemudian menjawab bahwa unsur yang sama dalam kedua segitiga tersebut yaitu garis tinggi CD. Selanjutnya, agar sampai pada pembuktian aturan sinus, siswa diberikan pertanyaan pancingan sebagai berikut “*Karena kedua segitiga tersebut memiliki garis tinggi yang sama yang artinya berada di depan sudut A dan sudut C dan panjang sisi miringnya diketahui, apakah dalam menentukan besar sudut A bisa menggunakan perbandingan trigonometri?, Jika bisa, maka rumus perbandingan trigonometri apa yang harus digunakan?*”. Dengan memberikan pertanyaan seperti itu, siswa kemudian dapat memikirkan dan mengingat kembali konsep-konsep perbandingan trigonometri yang telah dipelajari sebelumnya. Selanjutnya, siswa kemudian menggunakan perbandingan trigonometri yaitu rumus sinus pada kedua segitiga siku-siku tersebut dan menyatakannya dalam CD. Berikutnya, siswa membuat bentuk persamaan CD menjadi dua persamaan yaitu persamaan (1) dan persamaan (2) sehingga dari kedua persamaan tersebut siswa memperoleh suatu hubungan yaitu $\sin \angle A \times b = \sin \angle B \times a$. Dari hubungan tersebut, kemudian siswa mengubah bentuk persamaan tersebut menjadi aturan sinus yaitu $\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B}$. Dari bentuk tersebut, siswa kemudian dapat menentukan besar sudut A yaitu sebesar $26,25^\circ$ dan menentukan besar sudut C dengan menggunakan konsep jumlah besar sudut pada suatu segitiga sehingga didapatkan $38,75^\circ$.

3. Menggunakan strategi penyelesaian dan jawaban yang beragam

Pada tahap ini, setelah setiap kelompok dapat membuktikan aturan sinus untuk menentukan besar sudut A, selanjutnya siswa diberikan kesempatan untuk membuat garis tinggi dari titik yang lain dan kemudian melakukan hal yang sama dengan langkah sebelumnya. Tujuan membuat garis tinggi tersebut yaitu agar siswa mampu membuktikan rumus aturan sinus yang lain dan menyimpulkan bagaimana hubungan antara pembuktian aturan sinus sebelumnya dengan yang akan dicari. Ketika siswa mampu menyimpulkan rumus aturan sinus, maka siswa dapat menggunakan dua cara untuk menyelesaikan masalah tersebut dalam mencari panjang sisi yang akan dicari (panjang sisi AB).

Peneliti mengamati dan membimbing setiap proses pekerjaan yang dilakukan oleh kelompok. Berdasarkan hasil pengamatan, setiap kelompok dapat membuktikan aturan sinus dengan mudah dan dapat menjawab permasalahan yang diberikan dengan beragam cara. Berikut ditampilkan salah satu pekerjaan kelompok pada tahap ini:



Berdasarkan Gambar 3, dengan cara yang sama seperti sebelumnya, siswa pada kelompok ini memperoleh bentuk $c \times \sin \angle A = a \times \sin \angle C$. Selanjutnya siswa mengubah bentuk persamaan tersebut menjadi bentuk aturan sinus yaitu $\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{c}{\sin \angle C}$. Berdasarkan aturan sinus yang telah dibuktikan, siswa pada kelompok ini membuat kesimpulan mengenai rumus aturan sinus yaitu: $\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C}$. Selanjutnya, siswa pada kelompok ini menggunakan cara yang beragam untuk menentukan panjang sisi c seperti terlihat pada Gambar 3.

4. Mempresentasikan hasil temuannya

Pada tahap ini, dipilih salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya yaitu mengenai bagaimana cara kelompok memperoleh/membuktikan rumus aturan sinus dan bagaimana cara menyelesaikan masalah yang diberikan. Setelah kelompok selesai mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, selanjutnya peneliti memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk bertanya jika jawaban yang diperoleh berbeda. Selanjutnya, peneliti bersama-sama dengan siswa menyimpulkan rumus aturan sinus dan syarat menggunakan aturan sinus seperti yang telah dibuktikan sebelumnya.

3.2. Deskripsi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa

Kemampuan berpikir kreatif matematis diukur dengan memberikan tes kepada siswa setelah mengalami pendekatan pembelajaran masalah terbuka. Tes dilakukan secara mandiri (tidak berkelompok), tujuannya yaitu agar kemampuan berpikir kreatif matematis dapat dilihat dari masing-masing siswa. Alat yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yaitu indikator pencapaian soal dan indikator berpikir kreatif matematis. Jawaban siswa yang memenuhi ataupun yang tidak memenuhi kedua indikator tersebut dikelompokkan agar proses analisis tidak membutuhkan waktu yang cukup lama. Berikut ditampilkan kedua indikator tersebut:

Tabel 1. Indikator Berpikir Kreatif dan Indikator Soal

Indikator Berpikir Kreatif Matematis	Indikator Soal
1. Kelancaran Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan berbagai pandangan, metode atau jawaban, dan dapat memunculkan berbagai macam permasalahan.	Menyelesaikan dan membuat masalah/memperbaiki/memisalkan data yang tidak lengkap dari suatu masalah dalam mencari penyelesaian menggunakan konsep aturan sinus dan cosinus
2. Fleksibilitas Menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan banyak cara dan dapat memunculkan permasalahan yang metode penyelesaiannya beragam.	Menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode penyelesaian yang berbeda.
3. Kebaruan Menyelesaikan permasalahan dengan memeriksa kembali metode penyelesaian atau jawaban, kemudian membuat metode yang berbeda serta dapat memeriksa dan memunculkan permasalahan yang berbeda pula.	Menganalisis permasalahan dalam mencari panjang sisi, besar sudut, maupun luas segitiga dengan menggunakan aturan sinus dan cosinus

Berdasarkan Tabel 1, maka siswa yang mencapai atau memenuhi kedua indikator tersebut dikatakan memiliki tingkat kemampuan berpikir kreatif dengan kategori sangat baik. Berikut ditampilkan permasalahan dari soal tes yang diberikan:

Sebuah kapal mulai bergerak dari pelabuhan A pada pukul 07.00 dengan arah 30° dan tiba di pelabuhan B setelah 4 jam. Pukul 12.00, kapal bergerak kembali dari pelabuhan B menuju pelabuhan C dengan memutar haluan 150° dan tiba di pelabuhan C pukul 20.00. Kecepatan rata-rata kapal 50 mil/jam. Tentukanlah besar sudut A dalam segitiga tersebut minimal dengan dua cara penyelesaian!

Gambar 4. Soal Tes Berpikir Kreatif Matematis

Berdasarkan soal pada Gambar 4, siswa diminta untuk menentukan besar suatu sudut dengan syarat minimal menggunakan dua cara. Siswa dapat menggunakan konsep-konsep yang dipelajari sebelumnya saat membuktikan aturan sinus maupun cosinus, sehingga banyak cara yang digunakan untuk menentukan besar suatu sudut yang diminta pada soal. Berikut ditampilkan salah satu kelompok jawaban siswa dalam menjawab permasalahan yang diberikan:

Cara I

$R = v \cdot t$
 $= 50 \cdot 4$
 $AB = 200 \text{ mi}$

$R = v \cdot t$
 $= 50 \cdot 8$
 $BC = 400 \text{ mi}$

* Aturan Cosinus (jarak AC)

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 - 2(AB)(BC) \cos B$$

$$AC^2 = 200^2 + 400^2 - 2 \cdot 200 \cdot 400 \cdot \cos 60^\circ$$

$$AC^2 = 40.000 + 160.000 - 160.000 \cdot \frac{1}{2}$$

$$AC = \sqrt{120.000}$$

$$AC = 346,41 \text{ mil.}$$

Cara II

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B}$$

$$\frac{400}{\sin A} = \frac{346,41}{\sin 60^\circ}$$

$$346,41 = 346,41 \cdot \sin A$$

$$1 = \sin A$$

$$90^\circ = A$$

Gambar 5. Kelompok Jawaban Siswa

Berdasarkan jawaban siswa kelompok ini, langkah pertama yang dilakukan yaitu menentukan arah acuan mata angin yaitu utara. Kemudian dari titik A siswa memutar 30° menuju ke titik B. Selanjutnya dari titik B, siswa memutar 150° menuju ke titik dan kemudian menarik garis dari titik A ke titik C. Selanjutnya, dalam mencari besar sudut ABC, siswa pada kelompok ini memperpanjang garis AB,

sehingga siswa dapat menentukan besar sudut yang lain dengan menggunakan besar sudut sehadap sehingga diperoleh besar sudut ABC yaitu 60° . Dalam menentukan besar sudut A, terlebih dahulu siswa pada kelompok ini menentukan panjang sisi AB dan BC yaitu dengan menggunakan rumus jarak tempuh yaitu kecepatan dikali dengan waktu perjalanan. Selanjutnya siswa menentukan panjang sisi AC dengan menggunakan rumus aturan sinus. Hasil yang diperoleh siswa yaitu 346,41 mil atau $200\sqrt{3}$ mil. Selanjutnya dalam mencari besar sudut A, siswa pada kelompok ini menggunakan dua cara yaitu dengan menggunakan rumus aturan cosinus dan rumus aturan sinus. Hasil yang diperoleh dengan menggunakan kedua rumus tersebut sama, dimana besar sudut A adalah 90° .

Dalam mengerjakan butir soal ini, siswa pada kelompok ini memenuhi indikator pencapaian soal yaitu menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode penyelesaian berbeda. Sementara pada indikator berpikir kreatif matematis, siswa pada kelompok ini memenuhi aspek kebaruan dan kelancaran, dimana siswa memiliki ketajaman berpikir dalam mengaitkan sifat-sifat garis dan sudut dan konsep kecepatan dalam mencari besar sudut dan panjang sisi dalam segitiga tersebut. Siswa pada kelompok ini juga memiliki aspek fleksibilitas dimana siswa dapat memecahkan masalah tersebut dengan metode beragam yaitu dengan menggunakan aturan sinus dan cosinus dalam menentukan besar sudut A. Berdasarkan jawaban siswa pada setiap kelompok ini, sebanyak dua puluh atau sebesar 60,60% siswa memenuhi indikator pencapaian soal dan memenuhi aspek kebaruan, kelancaran, dan fleksibilitas pada indikator berpikir kreatif matematis. Pada tingkatan ini, siswa yang memiliki kategori sangat kreatif karena memenuhi indikator soal dan indikator berpikir kreatif matematis. Sedangkan, delapan orang siswa memiliki kategori kurang kreatif karena kurang tepat dalam menggambar segitiga yang dimaksud soal, namun dalam menentukan jarak dengan rumus kecepatan, siswa pada kelompok ini memiliki aspek kelancaran dimana dapat menggunakan rumus kecepatan dalam mencari panjang sisi dari segitiga tersebut dengan pola yang sama yaitu kecepatan dikali waktu. Empat orang siswa memiliki kategori tidak kreatif karena tidak menyelesaikan masalah secara fasih, fleksibel dan baru.

4. Penutup

Setelah memperoleh dan menganalisis, maka kesimpulan dari penelitian ini yaitu: (1) langkah-langkah membelajarkan siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang menggunakan masalah terbuka terdiri dari empat langkah yaitu: a) memberikan permasalahan yang bersifat terbuka, b) membimbing siswa menemukan struktur dalam mengkonstruksi masalah yang bersifat terbuka, c) menggunakan strategi penyelesaian dan jawaban yang beragam, d) mempresentasikan hasil temuannya, dan (2) Kemampuan berpikir kreatif siswa setelah melaksanakan tes menunjukkan hasil sebanyak dua puluh atau sebesar 60,60% siswa memenuhi kategori sangat kreatif, sebanyak delapan atau sebesar 24,24% orang siswa memiliki kategori kurang kreatif, dan sebanyak lima atau sebesar 15,16% orang siswa memiliki kategori tidak kreatif.

Melalui penelitian ini, dapat dikatakan bahwa pendekatan pembelajaran masalah terbuka dapat menjadi salah satu model pembelajaran untuk membangun kemampuan berpikir kreatif matematis siswa dan kemampuan pemecahan masalah siswa. Oleh karena itu, bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan soal-soal yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Permasalahan yang diberikan harus mengedepankan masalah yang dialami siswa sehari-hari agar dapat diselesaikan dengan baik oleh siswa.

Daftar Pustaka

- Becker, J. P., dan Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Huda, M. (2013). *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran: Isu-Isu Metodis dan Paradigmatik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Huda, Miftahul. (2014). *Model-Model Pengejaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Nohda, N. (2000). *Teaching by Open-Approach Method In Japanese Mathematics Classroom*.

Proceedings of the 24th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1-3. Hiroshima: Hiroshima University.

- Siswono, T. Y. E. (2011). Level of student's creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Reviews*, 6(7), 548-550
- Suherman, E. dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sujiono, Y. N., dan Bambang, S. (2010). *Bermain Kreatif Berbasis Kecerdasan Jamak*. Jakarta: PT Indeks.
- Solso, R. L., MacLin, O.H., MacLin, M.K. (2007). *Psikologi Kognitif Edisi Kedelapan*. Jakarta: Erlangga.