

BAB II

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS SISWA PADA MATERI SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

A. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Berpikir kreatif matematis menurut Pehkonen dalam Alhaddad (2013: 58) merupakan kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan intuisi tetapi dalam kesadaran yang memperhatikan kefasihan, keluwesan atau fleksibilitas, dan kebaruan. Berpikir divergen digunakan untuk memperoleh ide-ide, opsi-opsi atau alternatif-alternatif sebanyak mungkin, kemudian berpikir logis membantu untuk menyeleksi kebenaran atau menarik ide-ide tersebut menjadi penyelesaian yang kreatif dan benar. Berpikir kreatif dalam matematika dapat diartikan sebagai kemampuan menemukan kemungkinan-kemungkinan solusi yang berisi konsep-konsep matematika untuk menghasilkan penyelesaian masalah matematika secara kreatif dan benar. Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Menurut Susanto (2013: 105) untuk kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan tingkat kemampuan berpikir siswa untuk menemukan sebanyak-banyaknya jawaban atas suatu masalah dengan cara beragam dan relevan secara lancar, asli dan terperinci berdasarkan data yang tersedia.

Sedangkan menurut Livne dalam Mahmudi (2010:3), kemampuan berpikir kreatif matematis merujuk pada kemampuan untuk menghasilkan solusi bervariasi yang bersifat baru terhadap masalah matematika yang bersifat terbuka. Masalah matematika yang bersifat terbuka merupakan masalah yang memiliki banyak solusi atau strategi penyelesaian. Dimana dalam proses penyelesaian masalah tersebut lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban.

Menurut Guilford (Munandar 2014: 65) yang terutama berkaitan dengan kreativitas ialah berpikir divergen sebagai operasi mental yang menuntut penggunaan kemampuan berpikir kreatif meliputi aspek kelancaran, kelenturan, orisinalitas, dan elaborasi (perincian). Sama halnya menurut Munandar (Ghufron dan Risnawati 2016:106) menyatakan bahwa komponen kreativitas meliputi:

1. Kefasihan berpikir (*fluency*)

Kelancaran berpikir merupakan kemampuan untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan, memberi banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban. Siswa yang memiliki keterampilan ini dapat dilihat dari ciri-ciri perilaku siswa, seperti:

- a. Mengajukan banyak pertanyaan.
- b. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada pertanyaan.
- c. Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah.
- d. Lancar dalam mengemukakan gagasan.
- e. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih dari anak-anak lain.
- f. Lebih cepat melihat kesalahan atau kekurangan pada suatu objek atau situasi.

2. Fleksibilitas berpikir (*flexibility*)

Keluwesannya berpikir merupakan kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi. Siswa yang memiliki keterampilan ini dapat dilihat dari ciri-ciri perilaku siswa, seperti kemampuan untuk:

- a. Memberikan aneka ragam penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek.
- b. Memberikan bermacam-macam penafsiran (interpretasi) yang tercermin dalam hal menerapkan konsep atau asas dengan cara yang berbeda.

- c. Memberikan pertimbangan terhadap situasi yang berbeda dari yang diberikan orang lain.

Berdasarkan aspek-aspek kemampuan berpikir kreatif tersebut, maka seorang siswa dapat dikatakan berpikir kreatif apabila memiliki keterampilan-keterampilan tersebut. Seorang siswa akan mampu mengembangkan cara berpikir dengan memaksimalkan kemampuan berpikir kreatif.

Adapun tahap-tahap dalam proses berpikir kreatif adalah sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan (*Preparation*)
 - 1) Memberi stimulus
 - 2) Berpikir menjelajah
 - 3) Menyusun perencanaan
 - 4) Melakukan aktivitas
 - 5) Meriview gagasan
- b. Tahap inkubasi (*Incubation*)
- c. Tahap iluminasi (*Ilumination*)
- d. Tahap verifikasi

Dari uraian diatas yang telah dipaparkan, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan berpikir untuk menghasilkan ide atau gagasan baru dalam memecahkan suatu masalah. Ide atau gagasan harus didukung dengan bukti yang ada dan sumber-sumber relevan agar dapat kesimpulan yang logis.

Menurut Howard Gardner (Ridwan Abdullah Sani 2019:6) ada dua jenis pengetahuan yang mungkin diperlakukan untuk menghasilkan kreativitas yakni, pengalaman mendalam dan fokus pada suatu kajian tertentu yang membuat seseorang menjadi ahli, kemampuan mengkombinasikan elemen-elemen dengan cara yang baru. Jadi, seseorang yang kreatif harus memiliki pengetahuan yang

luas (beberapa bidang ilmu) dan menguasai satu atau dua bidang secara mendalam (ahli).

Kreativitas merupakan hal yang sangat diperlukan dalam kehidupan. Kreativitas dapat membantu seseorang dalam mengembangkan bakat yang dimilikinya untuk meraih prestasi dalam hidupnya. Mohammad Ali dan Mohammad Asrori (2012: 42-43) memaparkan bahwa kreativitas adalah ciri khas yang dimiliki oleh individu yang ditandai dengan adanya kemampuan untuk menciptakan sesuatu dari kombinasi karya-karya yang telah ada sebelumnya, menjadi suatu karya baru yang berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya dan dilakukan melalui interaksi dengan lingkungannya untuk menghadapi permasalahan, dan mencari alternatif pemecahannya dengan cara berpikir divergen. Seseorang yang memiliki kreativitas selalu berpikir luas dalam mengembangkan gagasannya. Potensi kreativitas yang dimiliki seseorang dapat membantu menciptakan hasil karya, baik dalam bentuk ide atau gagasan yang bermakna dan berkualitas.

Sedangkan menurut Hamzah & Nurdin (2011: 154) kreativitas sering digambarkan dengan kemampuan berpikir kritis, mempunyai banyak ide, mampu menggabungkan sesuatu gagasan yang belum pernah tergabung sebelumnya dan kemampuan untuk menemukan ide untuk memecahkan permasalahan. Kreativitas tidak harus menciptakan sesuatu yang baru dan belum pernah ada sebelumnya, melainkan siswa dapat menyalurkan ide dengan membuat sesuatu yang menurutnya berbeda dari yang lain melalui kombinasi dari data atau informasi yang tersedia sebelumnya, sehingga ada kebanggaan sendiri dari siswa dalam menciptakan karyanya. Kreativitas sangat dibutuhkan dalam menyiasati segala keterbatasan yang dimiliki oleh seseorang, sehingga seseorang yang telah menggunakan kreativitasnya berarti telah melatih dirinya sendiri untuk mampu menyelesaikan masalah yang dihadapinya dan juga

berpeluang untuk menghasilkan sesuatu yang baru untuk memudahkan dalam kehidupannya.

Menurut Beetlestone (2011: 2) kreativitas dapat membantu seseorang dalam menjelaskan dan menggambarkan konsep-konsep abstrak dengan melibatkan skil-skil seperti keingintahuan, kemampuan, menemukan, eksplorasi, pencarian kepastian dan antusiasme, yang semuanya merupakan kualitas-kualitas yang sangat besar terdapat pada siswa. Berdasarkan pendapat tersebut, kreativitas merupakan komponen penting dalam pembelajaran, tanpa kreativitas siswa hanya akan belajar pada tingkat kognitifnya saja, dan hal ini akan mempersempit pengetahuan siswa dalam belajar mengembangkan kreativitasnya. Kreativitas diperlukan untuk mempermudah siswa dalam memahami pelajaran yang sulit untuk dimengerti. Guru harus mampu menciptakan kondisi yang nyaman dalam pembelajaran sehingga bakat-bakat kreativitas dalam siswa dapat keluar dan menghasilkan pemahaman yang mudah dimengerti oleh siswa. Kreativitas tidak hanya bersifat abstrak, namun juga bersifat konkrit. Guru dapat menggunakan acuan taksonomi untuk mengetahui kreativitas siswa.

Menurut Atwi Suparman (2012: 140) Taksonomi pada ranah kognitif meliputi enam jenjang, yaitu:

- 1) mengingat (*remembering*) merupakan kemampuan menyebutkan kembali informasi atau pengetahuan yang tersimpan dalam ingatan.
- 2) memahami (*understanding*) merupakan kemampuan memahami intruksi dan menegaskan pengertian/makna ide atau konsep yang telah diajarkan baik dalam bentuk lisan, tertulis, maupun grafik/diagram.
- 3) menerapkan (*applying*) merupakan kemampuan melakukan sesuatu dan mengaplikasikan konsep dalam situasi tertentu.

- 4) analisis (*analyzing*) merupakan kemampuan memisahkan konsep kedalam beberapa komponen dan mnghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep tersebut secara utuh.
- 5) menilai (*evaluating*) merupakan kemampuan menetapkan derajat sesuatu berdasarkan norma, kriteria atau patokan tertentu.
- 6) mencipta (*creating*) merupakan kemampuan memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk baru yang utuh dan koheren, atau membuat sesuatu yang orisinil.

Menurut Munandar (Hamzah B. Uno dan nurdin Mohamad, 2011: 252) berpendapat bahwa indikator kreativitas sebagai berikut:

- 1) memiliki rasa ingin tahu yang besar.
- 2) sering mengajukan pertanyaan yang berbobot.
- 3) memberikan banyak gagasan dan usul terhadap suatu masalah.
- 4) mampu menyatakan pendapat secara spontan dan tidak malu-malu.
- 5) mempunyai atau menghargai rasa keindahan.
- 6) mempunyai pendapat sendiri dan dapat mengungkapkannya, tidak mudah terpengaruh oleh orang lain.
- 7) memiliki rasa humor yang tinggi.
- 8) mempunyai daya imajinasi yang kuat.
- 9) mampu mengajukan pemikiran, gagasan pemecahan masalah yang berbeda dari orang lain.
- 10) dapat bekerja sendiri.
- 11) senang mencoba hal-hal baru.
- 12) mampu mengembangkan atau merinci suatu gagasan (kemampuan elaborasi).”

Berdasarkan ciri-ciri di atas menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kreativitas akan selalu aktif dalam proses pembelajaran, siswa tidak ingin diam diri atau pasif dan akan selalu mencari

tantangan agar bisa mendapatkan hal baru seperti apa yang ingin didapatkannya. Pemikiran indikator kreativitas didasari oleh permasalahan yang terjadi di sekolah. Permasalahan tersebut antara lain rendahnya rasa ingin tahu siswa, kurangnya inisiatif dari siswa untuk mengemukakan pendapat, masih rendahnya kemampuan siswa untuk mengembangkan suatu gagasan sehingga dia tidak bisa menghasilkan suatu produk yang kreatif.

Menurut Sukmadinata (2005: 104-105) seseorang yang kreatif adalah orang yang memiliki ciri-ciri kepribadian seperti: mandiri, bertanggung jawab, bekerja keras, motivasi tinggi, optimis, mempunyai rasa ingin tahu yang besar, percaya diri, terbuka, memiliki toleransi, dan kaya akan pemikiran. Salah satu penilaian proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru adalah melihat sejauh mana kreativitas siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Guru mempunyai tanggung jawab terhadap pemahaman siswa dan guru hendaknya mengusahakan suatu lingkungan belajar dengan kemampuan-kemampuan siswa, selain itu guru juga harus melatih siswa untuk dapat menumbuhkan kreativitas dalam diri siswa, karena hal tersebut sangat bermanfaat bagi kehidupan mereka untuk bersaing meraih prestasi di sekolah dan tentunya untuk meraih kesuksesan ketika sudah memasuki dunia kerja. Oleh karena itu diperlukan dorongan, pujian, dan teguran dari guru untuk menumbuhkan itu semua.

Menurut Hamalik Oemar (2003: 180-182), dalam mengembangkan kreativitas siswa guru perlu menyediakan kondisi-kondisi belajar yang memungkinkan terjadinya penambahan aspek keluwesan, keaslian, dan kuantitas dari kreativitas yang dimiliki oleh para siswa. Langkah-langkah dalam mengembangkan kreativitas siswa yaitu:

- 1) mengklasifikasikan jenis-jenis masalah yang akan disajikan kepada siswa.
- 2) mengembangkan dan menggunakan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah.
- 3) memberikan ganjaran bagi prestasi belajar yang kreatif.
- 4) Langkah-langkah tersebut merupakan cara untuk mempermudah siswa agar mampu mengembangkan kreativitasnya. Guru harus pandai dalam memilih masalah yang harus diselesaikan oleh siswa, topik masalah yang diambil hendaknya mampu mengajak siswa untuk kreatif dan berpikir luas dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Selain itu, siswa yang kreatif perlu diberikan reward untuk memotivasi siswa agar kemampuan kreativitasnya dapat terus dikembangkan.

Guru dalam upaya meningkatkan kreativitas harus mampu mengajak siswa bersikap terbuka kepada guru dan mampu menciptakan suasana yang menyenangkan, sehingga dalam hal ini guru akan mudah mengenali karakteristik siswa sehingga pembentukan keterampilan dan kreativitas dalam diri siswa akan dapat dikembangkan. Dari beberapa pendapat diatas, maka dapat disimpulkan hal-hal yang harus dilakukan oleh pendidik untuk meningkatkan kreativitas siswa adalah:

- 1) Memilih topik masalah yang mampu mengajak siswa untuk kreatif dan berpikir luas dalam menyelesaikan suatu permasalahan.
- 2) Menggunakan keterampilan-keterampilan dalam pemecahan masalah.
- 3) Mengikutsertakan siswa dalam menyusun dan merencanakan kegiatankegiatan belajar.
- 4) Memberikan reward terhadap siswa yang kreatif.

B. SISTEM PERSAMAAN LINEAR DUA VARIABEL

Persamaan linear adalah persamaan dengan pangkat tertinggi variabelnya satu. Gabungan dua atau lebih persamaan linear disebut sistem persamaan linear. Sistem persamaan linear yang melibatkan dua variabel yang berbeda dinamakan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).

Bentuk umum SPLDV :

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

Dengan : x, y di sebut variabel

a_1, b_1, a_2, b_2 di sebut koefisien

c_1, c_2 disebut konstanta

Metode atau cara yang umum untuk menentukan penyelesaian sistem persamaan linear adalah substitusi, eliminasi, dan gabungan substitusi dan eliminasi.

a. Metode substitusi

Menggantikan satu variabel dengan variabel dari persamaan yang lain.

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan :

$$\begin{cases} y = 2x + 7 & \dots (1) \\ y = 5x + 2 & \dots (2) \end{cases}$$

Jawab :

- Substitusikan nilai y pada persamaan (1) ke persamaan (2) :

$$2x + 7 = 5x + 2$$

$$-3x = -5$$

$$x = \frac{-5}{-3}$$

$$x = \frac{5}{3}$$

$$x = 1\frac{2}{3}$$

- Substitusikan nilai $x = \frac{5}{3}$ ke persamaan (1) :

$$\begin{aligned} y &= 2x + 7 \\ &= 2\frac{5}{3} + 7 \\ &= \frac{10}{3} + 7 \\ &= 10\frac{1}{3} \end{aligned}$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\left\{\left(1\frac{2}{3}, 10\frac{2}{3}\right)\right\}$.

b. Metode eliminasi

Eliminasi atau “melenyapkan” satu variabel dengan menambah atau mengurangi satu persamaan dari persamaan yang lainnya.

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan :

$$2x - 3y = 14 \text{ dan } 3x + 2y = 8$$

Jawab :

- Eliminasi y untuk mendapatkan x .

$$\begin{array}{r} (1) \dots \{ 2x - 3y = 14 \mid \times 2 \mid 4x - 6y = 28 \\ (2) \dots \{ 3x + 2y = 8 \mid \times 3 \mid \underline{9x + 6y = 24} \}_+ \\ \hline 13x = 52 \\ x = 4 \end{array}$$

- Eliminasi x untuk mendapatkan y .

$$\begin{array}{r} (1) \dots \{ 2x - 3y = 14 \mid \times 3 \mid 6x - 9y = 42 \\ (2) \dots \{ 3x + 2y = 8 \mid \times 2 \mid \underline{6x + 4y = 16} \}_+ \\ \hline -13y = 26 \\ y = -2 \end{array}$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(4, -2)\}$.

c. Metode gabungan substitusi dan eliminasi

Metode gabungan dapat menyamakan dengan cara mengalikan salah satu persamaan dengan suatu bilangan, atau mengalikan kedua persamaan dengan dua bilangan yang berbeda sehingga koefisien variabel yang dieliminasi menjadi sama. Setelah

mengelminasi satu variabel, untuk mencari nilai variabel yang lain digunakan metode substitusi.

Contoh :

Selesaikan sistem persamaan berikut.

$$\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 7 & \dots (1) \\ \frac{2}{x} + \frac{3}{y} = 16 & \dots (2) \end{cases}$$

Jawab :

Misalkan $a = \frac{1}{x}$ dan $b = \frac{1}{y}$, maka diperoleh sistem persamaan :

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 7 \Rightarrow a + b = 7 \quad \dots (3)$$

$$\frac{2}{x} + \frac{3}{y} = 16 \Rightarrow 2a + 3b = 16 \quad \dots (4)$$

Sistem persamaan tersebut akan diselesaikan dengan metode gabungan eliminasi-substitusi.

Kalikan Persamaan (3) dengan 2, kurangkan dengan Persamaan (4).

$$\begin{array}{r} a + b = 7 \quad | \times 2 | \quad 2a + 2b = 14 \\ 2a + 3b = 16 \quad | \times 1 | \quad \underline{2a + 3b = 16} \\ \hline -b = -2 \\ b = 2 \end{array}$$

Substitusi $b = 2$ ke Persamaan (4).

$$2a + 3b = 16$$

$$2a + 3(2) = 16$$

$$2a + 6 = 16$$

$$2a = 10$$

$$a = 5$$

- $a = 5 \Rightarrow 5 = \frac{1}{x}$, maka $x = \frac{1}{5}$
- $b = 2 \Rightarrow 2 = \frac{1}{y}$, maka $y = \frac{1}{2}$

Jadi, himpunan penyelesaiannya

adalah $\left\{ \left(\frac{1}{5}, \frac{1}{2} \right) \right\}$.