

## **BAB II**

### **KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF MATEMATIS, MATERI SISTEM PERSAMAAN LINIER TIGA VARIABEL**

#### **A. Analisis**

Dalam kamus besar bahasa Indonesia (KBBI), analisis adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui keadaan sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dan sebagainya). Menurut Spradley (Sugiyono, 2012: 335), menyatakan bahwa analisis dalam jenis penelitian apapun adalah cara berpikir. Hal ini berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antar bagian, dan hubungannya dengan keseluruhan. Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa analisis adalah cara berpikir untuk penyelidikan terhadap suatu peristiwa secara mendalam dan mampu memahami hubungan antar faktor yang lainnya sesuai dengan kenyataan yang terjadi.

Salah satu bentuk analisis adalah merangkum sejumlah besar data yang masih mentah menjadi informasi yang dapat diinterpretasikan. Semua bentuk analisis berusaha menggambarkan pola-pola secara konsisten dalam data sehingga hasilnya dapat dipelajari dan diterjemahkan dengan cara yang singkat dan penuh arti.

Penelitian analisis adalah penyelidikan terhadap sesuatu peristiwa. Bisa juga merupakan penyelidikan terhadap karangan atau terhadap perbuatan. Analisis bertujuan untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya dari sebab yang ada. Dalam hal penelitian, analisis adalah langkah yang ditempuh setelah data penelitian terkumpul. Proses analisis ini dilakukan melalui tahapan sebagai berikut: 1) pencacahan atau identifikasi yaitu mengelompokan serta mengidentifikasi masalah secara jelas. 2) pengolahan yaitu mengolah atau memproses masalah yang telah diidentifikasi. 3) penafsiran, dimana setelah tahap yang pertama dan kedua selesai dilakukan, tahap selanjutnya ialah penafsiran dari masalah yang telah ada. Untuk melakukan proses analisis

diatas, seorang peneliti biasanya menggunakan alat bantu yang disebut sebagai statistika atau statistic. Proses analisis data dalam penelitian, biasanya menjadi penghambat psikologis bagi seorang pelajar atau mahasiswa dalam menyelesaikan penelitiannya.

## **B. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis**

Berpikir kreatif dalam matematika dapat dipandang sebagai orientasi atau disposisi tentang instruksi matematis, termasuk tugas penemuan dan pemecahan masalah. Aktivitas tersebut dapat membawa siswa mengembangkan pendekatan yang lebih kreatif dalam matematika. Tugas aktivitas tersebut dapat digunakan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam hal berkaitan dengan dimensi kreativitas. Krutetskii (Moma, 2015), mengatakan bahwa kreativitas identik dengan keterbakatan matematika. Lebih lanjut, Krutetskii (Moma, 2015), kreativitas dalam pemecahan masalah matematis merupakan kemampuan dalam merumuskan masalah matematika secara bebas, bersifat penemuan, dan baru. Ide-ide ini sejalan dengan ide-ide seperti fleksibilitas dan kelancaran dalam membuat asosiasi baru dan menghasilkan jawaban divergen yang berkaitan dengan kreativitas secara umum.

Heylock (Moma, 2015), menyatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis dapat menggunakan dua pendekatan. Pendekatan pertama adalah dengan memperhatikan jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah yang proses kognitifnya dianggap sebagai proses berpikir kreatif. Pendekatan kedua adalah menentukan criteria bagi sebuah produk yang diindikasikan sebagai hasil dari berpikir kreatif atau produk-produk divergen, selanjutnya juga mencatat bahwa banyak usaha untuk menggambarkan kreatif matematis. Pertama memandang “termasuk kemampuan untuk melihat hubungan-hubungan baru antara teknik-teknik dan bidang-bidang dari aplikasi dan untuk membuat asosiasi-asosiasi antara yang tidak berkaitan dengan ide”.

Tall (Moma, 2015), mengatakan bahwa kemampuan berpikir kreatif matematis adalah kemampuan memecahkan masalah dan/atau perkembangan

berpikir pada struktur dengan memperhatikan aturan penalaran deduktif dan hubungandari konsep-konsep dihasilkan untuk mengintegrasikan pokok penting dalam matematika.

Dari beberapa pengertian yang dikemukakan para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif matematis sebagai kemampuan menemukan dan menyelesaikan masalah matematis yang meliputi komponen-komponen: kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan. Penilaian terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa dalam matematika penting untuk dilakukan. Pengajuan masalah yang menuntut siswa dalam pemecahan masalah sering digunakan dalam penilaian kreativitas matematis. Tugas-tugas yang diberikan pada siswa yang bersifat penghadapan siswa dalam masalah dan pemecahannya digunakan peneliti untuk mengidentifikasi individu-individu yang kreatif.

### **1. Berpikir Kreatif**

Dalam berpikir kreatif tidak akan lepas dengan istilah kreativitas yang lebih umum dan banyak dikaji para ahli. Beberapa para ahli bahkan memberikan indikasi bahwa berpikir kreatif sama dengan kreativitas itu sendiri. Mooney (Siswono, 2008: 5), membedakan 4 pendekatan dalam membahas kreativitas, yaitu produk yang diciptakan, proses penciptaan, individu pencipta, dan lingkungan yang menjadi asal penciptaan. Pembagian ini tidak berarti pemisahan yang lepas satu dengan yang lainnya, tetapi memberi penekanan pada suatu aspek tertentu.

Definisi kreativitas yang menekankan pada produk, misalkan menurut Pehkonen (Siswono, 2008: 7) yang menyebutkan bahwa kreativitas merupakan kinerja (*performance*) seorang individu yang menghasilkan sesuatu yang baru dan tidak terduga. Menurut Evans (Siswono, 2008:7) menjelaskan kreativitas adalah kemampuan untuk menemukan hubungan-hubungan yang baru, untuk melihat suatu subjek dari perspektif baru, dan untuk membentuk kombinasi baru dari dua atau lebih dari konsep yang sudah ada dalam pikiran. Menurut Munandar (Siswono, 2008: 7), menyebutkan kreativitas adalah kemampuan

seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru: kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru yang mempunyai makna sosial.

Definisi yang menekankan pada proses kreativitas, misalnya Welsch (Siswono, 2008: 8) kreativitas adalah proses pembuatan produk-produk dengan menstransformasi produk-produk yang sudah ada. Produk-produk tersebut secara nyata maupun tidak kasat mata garus unik (baru) hanya bagi penciptanya, dan harus memenuhi kriteria tujuan dan nilai yang ditentukan oleh penciptanya. Isaksen dan Trefingger (Siswono, 2008: 9) mendefinisikan kreativitas merupakan sebuah pembuatan dan pengkomunikasikan hubungan-hubungan baru yang bermakna untuk membantu (a) memikirkan berbagai kemungkinan; (b) memikirkan dan mengalami dalam berbagai cara serta menggunakan pandangan-pandangan baru; (c) memikirkan kemungkinan baru dan tidak biasa; (d) membimbing seseorang dalam pembuatan dan pemilihan alternatif-alternatif. Definisi ini lebih menekankan pada proses untuk menjadikan seseorang kreatif.

Berdasarkan beberapa pandangan para ahli yang disebutkan (sebagian besar mengarah pada sesuatu atau produk yang baru), dalam penelitian ini pengertian kreativitas ditekankan pada produk-produk kemampuan berpikir (dalam hal ini berpikir kreatif) untuk menghasilkan suatu cara atau sesuatu yang baru dalam memandang suatu masalah atau situasi.

## **2. Berpikir Kreatif Dalam Matematika**

Berpikir kreatif dalam matematika mengacu pada pengertian berpikir kreatif secara umum. Dalam berpikir kreatif tersebut, kedua belahan otak digunakan bersama-sama secara optimal. Pehkonen (Siswono, 2008: 20) menjelaskan bahwa berpikir kreatif sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih dalam kesadaran. Dengan demikian, logika dan intuisi digunakan dalam berpikir kreatif secara bersama-sama.

Krulik dan Rudnick (Siswono, 2008: 21) menjelaskan bahwa berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat asli, reflektif, dan menghasilkan produk yang kompleks. Berpikir tersebut melibatkan sintesis ide-ide, membangun ide-ide baru dan menghasilkan produk yang kompleks. selain itu juga melibatkan kemampuan untuk membuat keputusan dan menghasilkan produk yang baru. Dalam penelitian ini berpikir kreatif dipandang sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen untuk menghasilkan sesuatu yang baru.

Silver (Siswono, 2008: 23) menjelaskan bahwa untuk menilai kemampuan berpikir kreatif anak-anak dan orang dewasa sering digunakan "*The Torrance Test of Creative Thinking*" (TTCT). Tiga komponen kunci yang dinilai dalam kreativitas menggunakan TTCT adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas dan kebaruan (*novelty*). Kefasihan mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespons sebuah perintah. Fleksibilitas tampak pada perubahan-perubahan pendekatan ketika merespons perintah. Kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespons perintah. Indikator keaslian dapat ditunjukkan atau merupakan bagian dari kebaruan. Jadi indikator atau komponen berpikir itu dapat meliputi kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan.

Gagasan ketiga aspek berpikir kreatif tersebut diadaptasi oleh beberapa ahli dalam matematika. Menurut Balka (Siswono, 2008: 23), meminta subjek untuk mengajukan masalah matematika yang dapat dipecahkan berdasarkan informasi-informasi yang disediakan dari suatu kumpulan cerita tentang situasi dunia nyata. Kefasihan mengacu pada banyaknya masalah yang diajukan, fleksibilitas mengacu pada banyaknya kategori-kategori berbeda dari masalah yang dibuat dan kebaruan melihat bagaimana keluarbiasaan (berbeda dari kebiasaan) sebuah respons dalam sekumpulan semua respons.

### C. Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir kreatif seseorang dapat ditingkatkan dengan memahami proses berpikir kreatifnya dan berbagai faktor yang mempengaruhi, serta melalui latihan yang tepat (dalam Siswono, 2008: 24). Pengertian ini menunjukkan bahwa kemampuan kreatif seseorang bertingkat dan dapat ditingkatkan dari satu tingkat ke tingkat yang lebih tinggi. Hurlock (dalam Siswono, 2008: 25), mengatakan bahwa kreativitas memiliki berbagai tingkatan seperti halnya pada tingkatan kecerdasan. Karena kreativitas merupakan perwujudan dari proses berpikir kreatif, maka berpikir kreatif juga mempunyai tingkat.

Seseorang dapat mempunyai kemampuan (derajat lebih tinggi atau rendah) untuk menghasilan karya-karya yang baru dan sesuai bidangnya, sehingga bisa dikatakan lebih atau kurang kreatif (Amabile dalam Siswono, 2008: 25).

Berdasarkan pendapat para ahli maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan berpikir kreatif seseorang memiliki tingkatan kreativitas yang berbeda antara individu satu dengan yang lainnya serta dapat dikembangkan dengan latihan. Menurut Siswono (2008: 31), merumuskan tingkat kemampuan berpikir kreatif dalam matematika seperti pada tabel berikut.

**Tabel 2.1**  
**Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif**

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (Sangat Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan dalam memecahkan masalah maupun mengajukan masalah.
Tingkat 3 (Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam memecahkan maupun mengajukan masalah.

Tingkat 2 (Cukup Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kebaruan atau fleksibilitas dalam memecahkan maupun mengajukan masalah.
Tingkat 1 (Kurang Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dalam memecahkan masalah maupun mengajukan masalah.
Tingkat 0 (Tidak Kreatif)	Siswa tidak mampu menunjukkan ketiga aspek indikator berpikir kreatif.

Pada tingkat 4 siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian. Dapat juga siswa hanya mampu mendapat satu jawaban yang “baru” (tidak biasa dibuat siswa pada tingkat berpikir umumnya) tetapi dapat menyelesaikan dengan berbagai cara (fleksibel). Siswa tingkat ini cenderung mengatakan bahwa membuat soal lebih sulit dari pada menjawab soal, karena harus mempunyai cara penyelesaiannya. Siswa cenderung mengatakan bahwa mencari cara yang lain lebih sulit dari pada mencari jawaban yang lain.

Siswa pada tingkat 3 mampu membuat suatu jawaban yang “baru” dengan fasih, tetapi tidak dapat menyusun cara berbeda (fleksibel) untuk mendapatkan jawaban beragam, meskipun jawaban tersebut tidak “baru”. Selain itu, siswa dapat menyelesaikan masalah yang berbeda (baru) dengan lancar (fasih) meskipun cara penyelesaian masalah itu tunggal atau dapat membuat masalah yang beragam dengan cara penyelesaian yang berbeda-beda, meskipun masalah tersebut tidak “baru”. Siswa disini cenderung mengatakan bahwa mencari cara yang lain lebih sulit dari pada menjawab soal, karena harus mempunyai cara untuk penyelesaiannya. Siswa cenderung mengatakan bahwa membuat soal lebih sulit dari pada menjawab soal.

Siswa tingkat 2 mampu membuat satu jawaban atau membuat masalah yang berbeda dari kebiasaan umum (baru) meskipun tidak dengan fleksibilitas ataupun fasih dalam menjawab maupun dalam menjawab masalah dan jawaban yang dihasilkan tidak “baru”. Siswa kelompok ini cenderung mengatakan bahwa membuat soal lebih sulit dari pada menjawab soal.

Siswa pada tingkat 1 mampu menjawab masalah yang beragam tetapi tidak mampu membuat jawaban yang beragam, dan tidak dapat menyelesaikan masalah dengan cara berbeda atau fleksibel. Siswa ini cenderung mengatakan bahwa membuat soal lebih suli (tetapi tidak mudah) dari pada menjawab soal, karena bergantung pada kerumitan soalnya.

Siswa pada tingkat 0 tidak mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian yang berbeda dengan lancar dan fleksibel. Siswa ini cenderung mengatakan bahwa membuat soal itu mudah dari pada menjawab soal, karena penyelesaiannya sudah diketahui. Kesalahan dalam penyelesaian masalah disebabkan karena konsep yang terkait dengan masalah tidak dipahami dan diingat dengan benar.

#### D. Materi Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel

Persamaan linier dengan tiga variabel ditulis sebagai  $ax + by + cz = d$ . Bentuk umum dari sistem persamaan linier tiga variabel  $x, y, z$  adalah:

$$\begin{cases} ax + by + cz = d \\ kx + ly + mz = n \\ px + qy + rz = s \end{cases}$$

(dengan  $a, b, c, d, k, l, m, n, p, q, r$ , dan  $s \in \mathbb{R}$ )

Dari ketiga persamaan diperoleh penyelesaian tunggal dari nilai  $x, y$ , dan  $z$ , serta dipenuhi oleh pasangan terurut  $(x, y, z)$ , sehingga himpunan penyelesaian dari sistem persamaan itu adalah  $\{(x, y, z)\}$ . Untuk menyelesaikan sistem persamaan linier dengan tiga variabel dapat kita gunakan dengan metode substitusi, eliminasi dan gabungan (eliminasi-substitusi).

Contoh :

Tentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan berikut:

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

$$x - 3y + z = -2$$

$$x + 2y - z = 3$$

Jawab :

$$2x - y + z = 6 \quad (1)$$



$$x - 3y + z = -2 \quad (2)$$

$$x + 2y - z = 3 \quad (3)$$

### 1. Metode Substitusi

Dari persamaan 1 diperoleh:

$$z = -2x + y + 6 \quad (4)$$

Substitusikan  $z = -2x + y + 6$  kepersamaan (2) dan (3), maka:

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

$$x - 3y - 2x + y + 6 = -2$$

$$-x - 2y = -8 \quad (5)$$

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

$$x + 2y + 2x - y - 6 = 3$$

$$3x + y = 9 \quad (6)$$

Dari persamaan (5) dan (6) diperoleh SPLDV x dan y:

$$-x - 2y = -8$$

$$3x + y = 9$$

Dari persamaan (6) diperoleh:

$$y = -3x + 9 \quad (7)$$

Substitusikan  $y = -3x + 9$  kepersamaan (5), maka:

$$-x - 2(-3x + 9) = -8$$

$$-x + 6x - 18 = -8$$

$$5x = 10$$

$$x = 2$$

Substitusikan  $x = 2$  kepersamaan (7) sehingga diperoleh:

$$y = -3x + 9$$

$$y = -3(2) + 9$$

$$y = -6 + 9$$

$$y = 5$$

Substitusikan  $x = 2$  dan  $y = 5$  kepersamaan (4) sehingga diperoleh:

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

$$z = -2(2) + 5 + 6$$

$$z = 5$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{(2, 3, 5)\}$

## 2. Metode eliminasi

$$2x - y + z = 6 \quad (1)$$

$$x - 3y + z = -2 \quad (2)$$

$$x + 2y - z = 3 \quad (3)$$

Jawab:

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \\ x - 3y + z = -2 \quad - \\ \hline x + 2y = 8 \end{array} \quad (4)$$

Dari persamaan (1) dan (3) diperoleh

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \\ x + 2y - z = 3 \quad + \\ \hline 3x + y = 9 \end{array} \quad (5)$$

Dari (4) dan (5)

$$\begin{array}{r} x + 2y = 8 \quad \times 3 \quad | \quad 3x + 6y = 24 \\ 3x + y = 9 \quad \times 1 \quad | \quad 3x + y = 9 \quad - \\ \hline 5y = 15 \\ y = 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x - 2y = 8 \quad \times 1 \quad | \quad x + 2y = 8 \\ 3x + y = 9 \quad \times 2 \quad | \quad 6x + 2y = 18 \quad - \\ \hline -5x = -10 \\ x = 2 \end{array}$$

Dari persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \quad \times 3 \quad | \quad 6x - 3y + 3z = 18 \\ x - 3y + z = -2 \quad \times 1 \quad | \quad x - 3y + z = -2 \quad - \\ \hline 5x + 2z = 20 \end{array} \quad (6)$$

Dari persamaan (1) dan (3)

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \quad \times 2 \quad | \quad 4x - 2y + 2z = 12 \\ x + 2y - z = 3 \quad \times 3 \quad | \quad x + 2y - z = 3 \quad + \\ \hline \end{array}$$

$$5x + z = 15 \quad (7)$$

Dari persamaan (6) dan (7) diperoleh:

$$5x + 2z = 20$$

$$\begin{array}{r} 5x + z = 15 \quad + \\ \hline z = 5 \end{array}$$

Jadi, Himpunan penyelesaiannya adalah  $\{(2, 3, 5)\}$

### 3. Metode Kombinasi (Eliminasi-substitusi)

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

$$x - 3y + z = -2$$

$$x + 2y - z = 3$$

Jawab:

$$2x - y + z = 6 \quad (1)$$

$$x + 3y + z = -2 \quad (2)$$

$$x + 2y - z = 3 \quad (3)$$

eliminasi peubah z dari persamaan (1) dan (2):

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \\ x - 3y + z = -2 \quad - \\ \hline x + 2y = 8 \quad (4) \end{array}$$

Persamaan (1) dan (3):

$$\begin{array}{r} 2x - y + z = 6 \\ x + 2y - z = 3 \quad - \\ \hline 3x + y = 9 \quad (5) \end{array}$$

Dari persamaan (4) dan (5) diperoleh SPLDV x dan y:

$$x + 2y = 8$$

$$3x + y = 9$$

Eliminasi x dari persamaan (4) dan (5) maka:

$$\begin{array}{r} x + 2y = 8 \quad \times 3 \quad | \quad 3x + 6y = 24 \\ 3x + y = 9 \quad \times 1 \quad | \quad 3x + y = 9 \quad - \\ \hline 5y = 15 \\ y = \frac{15}{5} = 3 \end{array}$$

Eliminasi  $y$  dari persamaan (4) dan (5) maka:

$$\begin{array}{r} x + 2y = 8 \quad \times 1 \quad | \quad x + 2y = 8 \\ 3x + y = 9 \quad \times 2 \quad | \quad 6x + 2y = 18 \quad - \\ \hline -5x = -10 \\ x = \frac{-10}{-5} = 2 \end{array}$$

subtitusikan  $x = 2$  dan  $y = 3$  kepersamaan (3), sehingga diperoleh

$$2 + 2(3) - z = 3$$

$$z = 5$$

Jadi, Himpunan penyelesaiannya adalah  $\{(2, 3, 5)\}$

(Mulyati, 2006: 94)

#### **E. Hasil Penelitian yang Relevan**

Beberapa penelitian yang relevan dalam penelitian ini antara lain yaitu: Hasil penelitian Desi (2017), yang berjudul “Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Materi Statistika Di Kelas XI SMA Negeri 1 Jongkong”, menunjukkan bahwa Aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah pada materi statistika di kelas XI IPS 3 SMA Negeri 1 Jongkong mengalami peningkatan secara signifikan terutama pada kegiatan memotivasi siswa dalam mengaitkan pengalaman sehari-hari dan kemampuan mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami; (2) Aktivitas siswa dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah sebagian besar mengalami peningkatan, terutama pada kegiatan mengajukan pertanyaan mengenai materi yang dipelajari dan partisipasi dalam mempersentasikan hasil diskusi kelompok serta memberikan tanggapan kepada kelompok lain; (3) Kemampuan berpikir kreatif siswa setelah diterapkan model pembelajaran berbasis masalah pada materi statistika mengalami peningkatan klasikal dengan persentase

ketuntasan sebesar 76%, dikatakan tuntas jika kriteria persentase ketuntasan klasikal mencapai  $\geq 75\%$ .