

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

Definisi dari matematika sampai saat ini belum ada kesepakatan yang bulat diantara para matematikawan. Para matematikawan belum pernah mencapai satu titik “puncak” kesepakatan yang “sempurna”. Banyaknya definisi dan beragamnya deskripsi yang berbeda dikemukakan oleh para ahli mungkin disebabkan oleh *pribadi* (ilmu) matematika itu sendiri, dimana matematika termasuk salah satu disiplin ilmu yang memiliki kajian sangat luas, sehingga masing-masing ahli bebas mengemukakan pendapatnya tentang matematika berdasarkan sudut pandang, kemampuan, pemahaman, dan pengalamannya masing-masing¹.

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*manthenein*”, yang artinya mempelajari. Mungkin juga erat hubungannya dengan kata Sansekerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya kepandaian, ketahuan, dan intelegensi². James dan James mengatakan dalam kamus matematikanya bahwa matematika itu adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep berhubungan lainnya yang jumlahnya banyak. Selanjutnya mereka mengatakan bahwa matematika itu biasanya dibagi ke dalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis, dan geometri³.

¹ Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2012), hal.17

² Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2009), hal. 42

³ E. T. Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern Dan Masa Kini*, (Bandung: Tarsito, 1990), hal.3

Bourne memahami matematika sebagai konstruktivisme sosial dengan penekanannya pada *knowing how*, yaitu pelajar dipandang sebagai makhluk yang aktif dalam mengonstruksi ilmu pengetahuan dengan cara berinteraksi dengan lingkungannya. Kitcher lebih memfokuskan perhatiannya kepada komponen dalam kegiatan matematika. Dia mengklaim bahwa matematika terdiri atas komponen-komponen: 1) bahasa yang dijalankan oleh para matematikawan, 2) pernyataan yang digunakan oleh matematikawan, 3) pertanyaan penting yang hingga saat ini belum terpecahkan, 4) alasan yang digunakan untuk menjelaskan pernyataan, dan 5) ide matematika itu sendiri. Bahkan secara lebih luas, matematika dipandang sebagai *the science of pattern*⁴.

Sujono mengemukakan beberapa pengertian matematika. Diantaranya, matematika diartikan sebagai cabang ilmu pengetahuan yang eksak dan terorganisasi secara sistematis. Selain itu, matematika merupakan ilmu pengetahuan tentang penalaran yang logis dan masalah yang berhubungan dengan bilangan. Bahkan dia mengartikan matematika sebagai ilmu bantu dalam menginterpretasikan berbagai ide dan kesimpulan. Sedangkan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), matematika didefinisikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan⁵.

Secara umum definisi matematika dapat dideskripsikan sebagai berikut, diantaranya⁶:

⁴ Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2012), hal.19

⁵ *Ibid.*, hal.22

⁶ *Ibid.*, hal.23-24

1. Matematika sebagai struktur yang terorganisasi

Matematika sedikit berbeda dengan ilmu pengetahuan yang lain, matematika merupakan suatu bangunan struktur yang terorganisasi. Sebagai sebuah struktur, ia terdiri atas beberapa komponen, yang meliputi aksioma/postulat, pengertian pangkal/primitif, dan dalil/teorema.

2. Matematika sebagai alat

Matematika juga sering dipandang sebagai alat dalam mencari solusi pelbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari.

3. Matematika sebagai pola pikir deduktif

Matematika merupakan pengetahuan yang memiliki pola pikir deduktif. Artinya, suatu teori atau pernyataan dalam matematika dapat diterima kebenarannya apabila telah dibuktikan secara deduktif (umum).

4. Matematika sebagai cara bernalar

Matematika dapat pula dipandang sebagai cara bernalar, paling tidak karena beberapa hal, seperti matematika memuat cara pembuktian yang sah (valid), rumus-rumus atau aturan yang umum, atau sifat penalaran matematika yang sistematis.

5. Matematika sebagai bahasa artifisial

Simbol merupakan ciri yang paling menonjol dalam matematika. Bahasa matematika adalah bahasa simbol yang bersifat artifisial, yang baru memiliki arti bila dikenakan pada suatu konteks.

6. Matematika sebagai seni yang kreatif

Penalaran yang logis dan efisien serta berpendaharaan ide-ide dan pola-pola yang kreatif dan menakjubkan, maka matematika sering pula disebut sebagai seni, khususnya seni berpikir yang kreatif⁷.

Pendapat lain tentang matematika, yakni pengetahuan mengenai kuantitas dan ruang, salah satu cabang dari sekian banyak cabang ilmu yang sistematis, teratur, dan eksak. Matematika adalah angka-angka dan perhitungan yang merupakan bagian dari hidup manusia. Matematika menolong manusia menafsirkan secara eksak berbagai ide dan kesimpulan. Matematika adalah pengetahuan atau ilmu mengenai logika dan *problem-problem* numerik. Matematika membahas fakta-fakta dan hubungan-hubungannya, serta membahas *problem* ruang dan waktu. Matematika adalah *queen of science* (ratunya ilmu)⁸.

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang sangat dibutuhkan untuk aktivitas kehidupan sehari-hari⁹. Banyak hal di sekitar kita yang selalu berhubungan dengan matematika. Mencari nomor rumah seseorang, menelepon, jual beli barang, menukar uang, mengukur jarak dan waktu, dan masih banyak lagi. Karena ilmu ini demikian penting, maka konsep dasar matematika yang benar, yang diajarkan kepada seorang anak, haruslah benar dan kuat. Paling tidak, hitungan dasar yang melibatkan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan

⁷ *Ibid.*, hal.23-24

⁸ *Ibid.*, hal.24

⁹ M. Fadil Djamali, *Mathemagic Dan Hitung Cepat Dengan Metode Singkat*, (Yogyakarta: Terakata Media, 2011), hal 3

pembagian harus dikuasai dengan sempurna. Setiap orang, siapa pun dia, pasti bersentuhan dengan salah satu konsep di atas dalam kesehariannya¹⁰.

Dari pengertian dan uraian-uraian tentang matematika di atas, maka dapat disimpulkan bahwa matematika berkaitan erat dengan konsep-konsep abstrak dan pola pikir siswa. Pengajaran matematika membiasakan siswa untuk menggunakan ilmu pengetahuan dalam menyelesaikan berbagai soal. Sehingga siswa termotivasi untuk meningkatkan rasa keingintahuannya. Hal inilah yang dapat meningkatkan tingkat kreatif siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

B. Berpikir Kreatif

1. Pengertian Berpikir

Berpikir ialah gejala jiwa yaang dapat menetapkan hubungan-hubungan antara ketahuan-ketahuan kita. Berpikir adalah suatu proses dialektis. Artinya, selama kita berpikir, fikiran kita mengadakan tanya jawab dengan fikiran kita, untuk dapat meletakkan hubungan-hubungan antara ketahuan kita itu dengan tepat. Berpikir ialah daya jiwa kita yang dapat meletakkan hubungan-hubungan antara ketahuan-ketahuan kita¹¹. Dalam berpikir kita memerlukan alat yaitu akal (ratio). Hasil berpikir itu dapat diwujudkan dengan bahasa¹².

Pengertian berpikir mengacu pada serentetan proses-proses kegiatan merakit, menggunakan, dan memperbaiki model-model simbolik internal. Model-model itu dapat berbentuk tiga macam, yaitu *pertama* wujud ciptaan yang mewakili sesuatu kenyataan, seperti dalam ilmu pengetahuan, semua yang dinyatakannyaa berupa ekspresi hasil pengamatan fakta. *Kedua*, model kenyataan

¹⁰ Ariesandi Setyono, *Mathemagics*, (Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2006), hal.1

¹¹ Agus Sujanto, *Psikologi Umum*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), hal. 56

¹² Abu Ahmadi dan Widodo Supriyono, *Psikologi Belajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2008), hal. 31

hasil membayangkan sesuatu peristiwa tertentu, seperti halnya cerita fiksi, si pengarang merakit cerita dalam sebuah adegan tertentu dalam suatu kenyataan. *Ketiga*, model abstrak yang dilukiskan dalam pikiran dan perasaan seperti dalam hal pelajaran matematika dan musik. Tiga model di atas bisa berupa merakit, memperbaiki atau hasil menggunakan model-model itu. Dalam berpikir orang menggunakan simbol-simbol tertentu dan berproses dalam otak secara internal¹³.

Berdasarkan pengertian yang dijelaskan di atas maka disimpulkan bahwa berpikir adalah suatu kegiatan mental yang dialami seseorang dalam menyelesaikan atau menghadapi suatu permasalahan yang harus dipecahkan.

2. Pengertian Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif dalam matematika mengacu pada pengertian berpikir kreatif secara umum. Bishop menjelaskan bahwa seseorang memerlukan 2 model berpikir berbeda yang komplementer dalam matematika, yaitu berpikir kreatif yang bersifat intuitif dan berpikir analitik yang bersifat logis. Pandangan ini lebih melihat berpikir kreatif sebagai suatu pemikiran yang intuitif daripada yang logis. Pengertian ini menunjukkan bahwa berpikir kreatif tidak didasarkan pada pemikiran yang tiba-tiba muncul, tak terduga, dan di luar kebiasaan¹⁴.

Pehkonen memandang berpikir kreatif sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih dalam kesadaran. Ketika seseorang menerapkan berpikir kreatif dalam suatu praktik pemecahan masalah, maka pemikiran divergen yang intuitif menghasilkan banyak ide. Hal ini akan berguna dalam menemukan penyelesaiannya. Pengertian

¹³ Cece Wijaya, *Pendidikan Remedial Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya Manusia*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), hal. 71

¹⁴ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran Dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*, (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 20

ini menjelaskan bahwa berpikir kreatif memperhatikan berpikir logis maupun intuitif untuk menghasilkan ide-ide. Oleh karena itu, dalam berpikir kreatif dua bagian otak akan sangat diperlukan. Keseimbangan antara logika dan intuisi sangat penting. Jika menempatkan deduksi logis terlalu banyak, maka ide-ide kreatif akan terabaikan. Dengan demikian untuk memunculkan kreativitas diperlukan kebebasan berpikir tidak dibawah kontrol atau tekanan. Pandangan ini lebih mengarah pada pandangan kedua dalam pengertian berpikir kreatif¹⁵.

Krulik dan Rudnik menjelaskan bahwa berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat asli, reflektif dan menghasilkan suatu produk yang kompleks. Berpikir tersebut melibatkan sintesis ide-ide, membangun ide-ide baru dan menentukan efektivitasnya. Selain itu juga melibatkan kemampuan untuk membuat keputusan dan menghasilkan produk yang baru. Pengertian ini tidak menyebutkan bahwa berpikir kreatif hanya bersifat intuitif yang lepas dan berpikir logis dan tidak menyebutkan dengan tegas berpikir kreatif sebagai sintesis atau kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang intuitif. Pengertian ini lebih melihat berpikir kreatif sebagai satu kesatuan yang didalamnya terdapat proses berpikir logis maupun divergen yang saling menunjang dan tidak terpisahkan¹⁶.

Berpikir kreatif adalah kegiatan menciptakan model-model tertentu, dengan maksud untuk menambah agar lebih kaya dan menciptakan yang baru. Seseorang yang kreatif adalah seseorang yang penuh inisiatif dalam merakit dan memperbaiki sesuatu dari bentuk lama ke dalam bentuk baru sehingga diperoleh

¹⁵ *Ibid.*, hal 21

¹⁶ *Ibid.*, hal 21

kesan yang lebih baik dan memuaskan¹⁷. Ciri-ciri berpikir kreatif adalah sebagai berikut:

- a. Sangat lancar dalam menjabarkan ide umum ke dalam ide yang spesifik.
- b. Sangat lentur (fleksibel) dalam mengkaji ide dari berbagai-sudut pandang.
- c. Terampil melakukan elaborasi, menambah, dan memperkaya ide menjadi lebih menarik.
- d. Bersifat original dalam menjabarkan ide yang unik.
- e. Menggunakan cara-cara brainstorming dalam memecahkan masalah.
- f. Suka mempertimbangkan banyak faktor.
- g. Terjamin kekonsekwenannya.
- h. Menggunakan kiasan atau analog dalam mencurahkan pikirannya, seperti dalam hal karang-mengarang.
- i. Suka membuat daftar atribut dari sebuah pernyataan melalui gambar-gambar tertentu.
- j. Suka membuat alat yang berfungsi mengecek ide yang disampaikannya.
- k. Suka mengambil resiko dari tanggung jawab yang dipikulnya.
- l. Bayangannya kuat, subur ide dan kaya konsep.
- m. Sangat kuat dalam membandingkan sesuatu terhadap yang lainnya.
- n. Subur dalam meramalkan aktivitas.
- o. Penggambarannya lengkap dan konstruktif.
- p. Jenis kata yang digunakannya tajam.
- q. Mudah menurunkan pertanyaan-pertanyaan.
- r. Pertanyaan dan aktifitasnya bersifat terbuka.

¹⁷ Cece Wijaya, *Pendidikan Remedial Sarana Pengembangan Mutu Sumber Daya Manusia*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), hal. 71

s. Suka melebihi-lebihkan pertanyaan¹⁸.

Sedangkan Torrance (1981) mengemukakan karakteristik kreativitas sebagai berikut¹⁹:

- a. Memiliki rasa ingin tahu yang besar.
- b. Tekun dan tidak mudah bosan.
- c. Percaya diri dan mandiri.
- d. Merasa tertantang oleh kemajemukan atau kompleksitas.
- e. Berani mengambil resiko.
- f. Berpikir divergen.

De Bono mendefinisikan 4 tingkat pencapaian dari perkembangan ketrampilan berpikir kreatif, yaitu kesadaran berpikir, observasi berpikir, strategi berpikir, dan refleksi pemikiran²⁰.

Tabel 2.1 Tingkat Kreativitas dari De Bono

<p><i>Level 1: Awareness of thinking.</i> General awareness or thinking as a skill. Willingness to think about something. Willingness to investigate a particular subject. Willingness to listen to others.</p>
<p><i>Level 2: Observation of thinking.</i> Observation of the implications of action and choice, consideration of peers points view, comparison of alternative.</p>
<p><i>Level 3: Thinking Strategy.</i> Intentional use of a number of thinking tools, organization of thinking as a sequence of steps. Reinforcing the sense of purpose in thinking.</p>
<p><i>Level 4: Reflection on thinking.</i> Structured use of tools, clear awareness of reflective thinking. Assesment of thinking by thinker himself. Planning thinking tasks and methods to perform them.</p>

¹⁸ *Ibid.*, hal 72

¹⁹ Mohammad Ali dan Mohammad Asrosi, *Psikologi Remaja Perkembangan Peserta Didik*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2005), hal. 53

²⁰ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran Dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*, (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 26

Tingkat 1 merupakan tingkat berpikir kreatif yang rendah, karena hanya mengekspresikan kesadaran dalam menyelesaikan tugas saja. Tingkat 2 menunjukkan berpikir kreatif yang lebih tinggi, karena siswa harus menunjukkan bagaimana mereka mengamati sebuah implikasi pilihannya, seperti penggunaan komponen-komponen khusus atau algoritma pemrograman. Tingkat 3 merupakan tingkat lebih tinggi berikutnya, karena dituntut untuk memilih suatu strategi dan mengkoordinasikan antara bermacam-macam penjelasan dalam soal serta menyajikan urutan tindakan atau kondisi logis dari sistem tindakan. Tingkat 4 merupakan tingkat tertinggi karena harus menguji sifat-sifat produk final membandingkan dengan sekumpulan tujuan. Menjelaskan simpulan terhadap keberhasilan atau kesulitan selama proses pengembangan, dan memberi saran untuk meningkatkan perencanaan dan proses konstruksi²¹.

Tingkat kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendapat dari Siswono. Indikator yang digunakan terdapat pada Tabel berikut ini²².

Tabel 2.2 Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (Sangat Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan atau kebaruan dan fleksibilitas dalam memecahkan maupun mengajukan masalah.
Tingkat 3 (Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah 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 maupun mengajukan masalah.
Tingkat 0 (Tidak Kreatif)	Siswa tidak mampu menunjukkan ketiga aspek indikator berpikir kreatif.

²¹ *Ibid.*, hal 26-27

²² *Ibid.*, hal 31

Kefasihan mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespon sebuah perintah. Fleksibilitas tampak pada perubahan-perubahan pendekatan ketika merespon perintah. Kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespon perintah. Siswa pada tingkat 4 mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban atau mampu memunculkan beberapa cara baru untuk menemukan jawaban dengan fasih dan fleksibel. Jika anak didik hanya mampu mendapatkan satu jawaban yang baru tetapi dapat menyelesaikan dengan berbagai cara (fleksibel), maka masih dapat dikategorikan pada tingkatan 4. Siswa pada tingkat 3 mampu untuk menemukan suatu jawaban baru dengan fasih, tetapi tidak mampu memunculkan lebih dari satu alternatif jawaban atau tidak mampu memunculkan beberapa cara baru. Jika anak didik dapat menyusun cara yang berbeda (fleksibel) untuk mendapatkan jawaban yang beragam, meskipun jawaban tersebut tidak baru, maka masih dapat dikategorikan pada tingkatan 3²³.

Siswa pada tingkat 2 mampu membuat suatu jawaban berbeda (baru) meskipun tidak fleksibel maupun fasih. Jika anak didik mampu menyusun berbagai cara penyelesaian yang berbeda meskipun tidak fasih dalam menjawab dan jawaban yang dihasilkan tidak baru, maka masih dapat dikategorikan pada tingkatan 2. Siswa pada tingkat 1 fasih dalam menyelesaikan masalah yang beragam, tetapi tidak mampu membuat jawaban yang berbeda (baru), dan tidak dapat menyelesaikan dengan cara yang berbeda. Anak didik pada tingkat 0 tidak mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian yang berbeda

²³ *Ibid.*, hal 31-32

dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Kesalahan penyelesaian suatu masalah disebabkan karena konsep yang terkait dengan masalah, tidak dipahami atau diingat dengan benar²⁴.

Dari pengertian dan uraian-uraian tentang berpikir kreatif di atas, maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif dapat diartikan tingkat kemampuan seseorang untuk dapat membangun ide atau gagasan baru.

C. Soal *Open Ended*

Pendekatan *open-ended* adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang memberikan keleluasaan berpikir siswa secara aktif dan kreatif. Menurut Shimada pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Menurut Fadilah dengan pendekatan *open-ended* ini diharapkan masing-masing siswa memiliki kebebasan dalam memecahkan masalah menurut kemampuan dan minatnya, siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi dapat melakukan berbagai aktivitas matematika, dan siswa dengan kemampuan yang lebih rendah masih dapat menyenangi aktivitas matematika menurut kemampuan-kemampuan mereka sendiri²⁵.

Problem yang diformulasikan memiliki multijawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga problem *open-ended* atau problem terbuka. Contoh penerapan problem *open-ended* dalam kegiatan pembelajaran adalah ketika siswa diminta mengembangkan metode, cara, atau pendekatan yang

²⁴ *Ibid.*, hal 32-33

²⁵ Ummil Muhsinin, "Pendekatan *Open Ended* Pada Pembelajaran Matematika" Jurnal Pendidikan Matematika Volume 4 Tahun 2013, hal. 48, diakses pada tanggal 19 November 2017 pukul 11.00 WIB.

berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan dan bukan berorientasi pada jawaban (hasil) akhir. Siswa dihadapkan dengan problem *open-ended* tujuan utamanya bukan untuk mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. Dengan demikian bukanlah hanya ada suatu pendekatan atau metode dalam mendapatkan jawaban, namun beberapa atau banyak. Sifat keterbukaan dari problem itu dikatakan hilang apabila guru hanya mengajukan satu alternatif cara dalam menjawab permasalahan²⁶.

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* biasanya dimulai dengan memberikan problem terbuka kepada siswa. Kegiatan pembelajaran harus membawa siswa dalam menjawab permasalahan dengan banyak cara dan mungkin juga banyak jawaban (yang benar) sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru²⁷.

Menurut Shimida dalam pembelajaran matematika, rangkaian dari pengetahuan, ketrampilan, konsep, prinsip, atau aturan diberikan kepada siswa biasanya melalui langkah demi langkah. Tentu saja rangkaian ini diajarkan tidak sebagai hal yang terpisah atau saling lepas, namun harus disadari sebagai rangkaian yang terintegrasi dengan kemampuan dan sikap dari setiap siswa, sehingga di dalam pikirannya akan terjadi pengorganisasian intelektual yang optimal²⁸.

Tujuan dari pembelajaran *open-ended* menurut Nohda (2000) ialah untuk mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa melalui *problem solving* secara simultan. Dengan kata lain kegiatan kreatif dan pola pikir

²⁶ Erman Suherman dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Jakarta: JICA, 2010), hal. 123

²⁷ *Ibid.*, hal 123

²⁸ *Ibid.*, hal 124

matematis siswa harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan setiap siswa. Hal yang dapat digarisbawahi adalah perlunya memberi kesempatan siswa untuk berpikir dengan bebas sesuai dengan minat dan kemampuannya. Aktivitas kelas yang penuh dengan idea-idea matematika ini pada gilirannya akan memacu berpikir tingkat tinggi siswa²⁹.

Dari perspektif di atas, pendekatan *open-ended* menjanjikan suatu kesempatan kepada siswa untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi permasalahan. Tujuannya tiada lain adalah agar kemampuan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan-kegiatan kreatif dari setiap siswa terkomunikasikan melalui proses belajar mengajar. Inilah yang menjadi pokok pikiran pembelajaran dengan *open-ended*, yaitu pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif antara matematika dan siswa sehingga mengundang siswa untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi. Perlu digarisbawahi bahwa kegiatan matematik dan kegiatan siswa disebut terbuka jika memenuhi ketiga aspek berikut:

- a. Kegiatan siswa harus terbuka.
- b. Kegiatan matematik adalah ragam berpikir.
- c. Kegiatan siswa atau kegiatan matematik merupakan satu kesatuan³⁰.

Menurut Takahashi, soal terbuka (*open-ended*) adalah soal yang mempunyai banyak solusi atau strategi penyelesaian. Pada masalah atau soal *open-ended*, jawaban yang benar dapat lebih dari satu dan strategi atau metode penyelesaiannya pun lebih dari satu karena tergantung pada hasil pemikiran dan

²⁹ *Ibid.*, hal 124

³⁰ *Ibid.*, hal 123

penalaran siswa. Menurut Mahmudi keterbukaan soal *open-ended* diklasifikasikan dalam 3 tipe, yakni (1) prosesnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak cara penyelesaian yang benar, (2) hasil akhirnya yang terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak jawaban yang benar, dan (3) cara pengembangan lanjutan terbuka, maksudnya ketika siswa telah menyelesaikan masalahnya, mereka dapat mengembangkan masalah baru yaitu dengan cara merubah kondisi masalah sebelumnya. Penyelesaian soal *open-ended* tersebut dapat memacu proses berpikir kreatif siswa sehingga menghasilkan ide-ide yang baru. Oleh sebab itu, tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa dapat diidentifikasi dari penyelesaian siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended*³¹.

Dari pengertian dan uraian-uraian tentang soal *open ended* di atas, maka dapat disimpulkan bahwa *open ended* adalah soal yang memiliki banyak sekali cara penyelesaian sehingga dapat meningkatkan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal tersebut.

D. Gender

Gender dapat diartikan seperangkat atribut dan peran sosial-kultural yang menunjukkan kepada orang lain bahwa kita memiliki identitas *feminim* atau *maskulin*.³² Gender ialah perbedaan laki-laki dan perempuan (baik sifat, status, peran, kesempatan, dst) yang merupakan konstruksi/bentukan sosial sehingga tidak bersifat permanen³³. Gender dalam sosiologi mengacu pada sekumpulan

³¹ Aulia Nur Safitri dan Endah Budi Rahaju, "Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Materi Segiempat" Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3 No. 3 Tahun 2014, hal.17, diakses pada tanggal 22 September 2017 pukul 11.00 WIB.

³² Azyumardi Azra, *Realita dan Cita Kesetaraan Gender di UIN Jakarta*, (Jakarta: McGill IAIN-Indonesia Social Equity Project, 2004), hal.18

³³ Sunaryo dkk, *Modul Pembelajaran Inklusif Gender*, (Jakarta: LAPIS, 2010), hal. ix

ciri-ciri khas yang dikaitkan dengan jenis kelamin (seseorang) dan diarahkan pada peran sosial atau identitasnya dalam masyarakat³⁴.

Konsep gender berbeda dari seks atau jenis kelamin (laki-laki dan perempuan) yang bersifat biologis, walaupun dalam pembicaraan sehari-hari seks dan gender dapat saling dipertukarkan. Menurut Mansour Fakih, perlu dibedakan antara kata gender dengan kata seks sehingga menjadi jelas apa yang dimaksud dengan konsep gender dan apa yang dimaksud konsep seks. Seks (jenis kelamin) mempunyai arti penyifatan atau pembagian dua jenis kelamin manusia yang ditentukan secara biologis yang melekat pada jenis kelamin tertentu. Berdasarkan konsep seks ini terjadilah penyifatan bahwa laki-laki mempunyai penis, jakun, dan mengeluarkan sperma. Sedangkan perempuan memiliki alat reproduksi seperti rahim dan saluran melahirkan, memproduksi telur, mempunyai alat untuk menyusui. Masing-masing ciri-ciri biologis yang dianugerahkan Tuhan kepada laki-laki dan perempuan tersebut, tidak dapat saling dipertukarkan³⁵.

Berbeda dengan konsep seks, gender dipahami sebagai suatu sifat yang melekat pada kaum laki-laki dan perempuan yang dibentuk secara sosial maupun budaya. Menurut Nazaruddin Umar, gender dapat diartikan sebagai konsep yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan laki-laki dan perempuan dilihat dari segi sosial budaya. Berdasarkan pengertian gender yang demikian ini, maka muncullah pandangan bahwa perempuan itu memiliki sifat yang lemah lembut, cantik, emosional, dan keibuan. Sedangkan laki-laki dianggap sebagai pribadi yang memiliki karakteristik kuat, rasional, dan perkasa. Perbedaan sifat-sifat antara laki-laki dan perempuan tersebut bisa saling dipertukarkan, artinya bisa saja

³⁴ Ali Maksum, *Sosiologi Pendidikan*, (Malang: Madani, 2016), hal. 169

³⁵ *Ibid.*, hal 172

seorang laki-laki memiliki sifat yang lembut, emosional, atau keibuan, sementara perempuan mempunyai sifat yang sangat kuat, perkasa, tegar dan lain sebagainya³⁶.

Menurut pendapat teori belajar, tingkah laku spesifik jenis kelamin timbul karena pengaruh lingkungan sosial. Lingkungan sosial memungkinkan bagi seorang anak untuk dikenali dengan perilaku yang dianggap pantas oleh anggota masyarakat sesuai dengan fungsi seksualitas. Misalnya dalam setiap masyarakat ada pendapat-pendapat mengenai norma tingkah laku yang sesuai dengan jenis kelamin anak. Menurut Michael Gurian dalam bukunya *What Could He Be Thinking* menyatakan bahwa perbedaan otak laki-laki dan perempuan terletak pada ukuran bagian-bagian otak, bagaimana bagian itu berhubungan dan bagaimana cara kerjanya. Perbedaan mendasar antara kedua jenis kelamin tersebut adalah:³⁷

1. Perbedaan spasial

Pada laki-laki otak cenderung berkembang dan memiliki spasial yang lebih kompleks, seperti kemampuan perancangan mekanis, pengukuran penentuan arah abstraksi dan manipulasi benda-benda fisik. Karena itu tak heran jika laki-laki suka sekali mengutak atik kendaraan.

2. Perbedaan verbal

Daerah korteks otak pria, lebih banyak tersedot untuk melakukan fungsi-fungsi spasial dan cenderung memberi porsi sedikit pada daerah korteksnya untuk memproduksi dan menggunakan kata-kata. Kumpulan syaraf

³⁶ *Ibid.*, hal 173

³⁷ Hambarik Fatikhatul Habibah, "*Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Limit Berdasarkan Gender*" Skripsi Matematika, hal. 37, diakses pada tanggal 3 April 2017 pukul 18.50 WIB.

yang menghubungkan otak kiri dan otak kanan (*corpus collosum*), otak laki-laki lebih kecil seperempat ketimbang otak perempuan. Bila otak pria hanya menggunakan belahan otak kanan sedangkan otak perempuan bisa memaksimalkan keduanya. Sehingga, perempuan lebih banyak berbicara.

3. Perbedaan bahan kimia

Otak perempuan lebih banyak mengandung *serotonin* yang membuatnya bersikap tenang sehingga wanita lebih kalem menanggapi ancaman sedangkan laki-laki cepat naik pitam. Otak perempuan juga memiliki *oksitisin* yaitu zat yang mengikat manusia dengan manusia lain atau dengan benda elbih banyak. Dua hal ini mempengaruhi kecenderungan biologi otak pria untuk tidak bertindak lebih dahulu dari pada berbicara.

4. Memori lebih kecil

Pusat memori (*hippocampus*) pada otak perempuan lebih besar dari pada otak pria. Sehingga laki-laki mudah lupa sedangkan wanita bisa mengingat semuanya secara detail.

Berdasarkan pengertian dan uraian-uraian tentang gender di atas, maka dapat disimpulkan bahwa gender adalah ciri-ciri biologis yang selalu dikaitkan dengan jenis kelamin individu, yaitu laki-laki dan perempuan.

E. Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

1. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Sistem persamaan linear tiga variabel terdiri atas tiga persamaan linear dengan tiga variabel³⁸. Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) pada

³⁸ Rosihan Ari Y. dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika*, (Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2013), hal. 98

dasarnya merupakan perluasan dari SPLDV. Dengan demikian, dalam variabel x , y , dan z , SPLTV memiliki bentuk umum sebagai berikut.

$$\begin{aligned}a_1x + b_1y + c_1z &= d_1 \\a_2x + b_2y + c_2z &= d_2 \\a_3x + b_3y + c_3z &= d_3\end{aligned}$$

dengan $a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, c_1, c_2, c_3, d_1, d_2$, dan d_3 bilangan-bilangan real³⁹.

Jika $x = x_0$, $y = y_0$, dan $z = z_0$ memenuhi sistem persamaan di atas maka berlaku hubungan berikut.

$$\begin{aligned}a_1x_0 + b_1y_0 + c_1z_0 &= d_1 \\a_2x_0 + b_2y_0 + c_2z_0 &= d_2 \\a_3x_0 + b_3y_0 + c_3z_0 &= d_3\end{aligned}$$

Pasangan berurutan (x_0, y_0, z_0) disebut *penyelesaian dari SPLTV*. Himpunan yang beranggotakan penyelesaian sistem persamaan itu, yaitu $\{(x_0, y_0, z_0)\}$ disebut *himpunan penyelesaian SPLTV*⁴⁰. Suatu sistem persamaan linear tiga variabel diselesaikan dengan mengeliminasi satu variabel dari sebarang pasangan persamaan lainnya⁴¹. Selain itu juga dapat diselesaikan dengan metode substitusi dan metode eliminasi.

a. Menyelesaikan SPLTV dengan Metode Substitusi

Perhatikan SPLTV berikut:

$$4x + 3y + z = 21 \dots\dots\dots (1)$$

³⁹ *Ibid.*, hal. 98

⁴⁰ *Ibid.*, hal. 99

⁴¹ M. R. Spiegel, *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-soal Matematika Dasar*, (Tulungagung: IAIN Tulungagung, 2004), hal. 101

$$2x + y + 2z = 15 \dots\dots\dots (2)$$

$$3x + 2y - 3z = 0 \dots\dots\dots (3)$$

Sistem persamaan di atas dapat diselesaikan dengan metode substitusi sebagai berikut:

Dari persamaan (1), yaitu $4x + 3y + z = 21$, dapat diubah menjadi $z = 21 - 4x - 3y$. Substitusikan $z = 21 - 4x - 3y$ ke persamaan (2) dan (3) sebagai berikut.

Jika z disubstitusikan ke persamaan (2), diperoleh

$$2x + y + 2z = 15$$

$$2x + y + 2(21 - 4x - 3y) = 15$$

$$2x + y + 42 - 8x - 6y = 15$$

$$-6x - 5y = -27 \dots\dots\dots (4)$$

Jika z disubstitusikan ke persamaan (3), diperoleh

$$3x + 2y - 3z = 0$$

$$3x + 2y - 3(21 - 4x - 3y) = 0$$

$$3x + 2y - 63 + 12x + 9y = 0$$

$$15x + 11y = 63 \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dapat diubah menjadi $y = \frac{-27+6x}{-5}$. Substitusikan fungsi y

tersebut ke persamaan (5) sehingga diperoleh

$$15x + 11y = 63$$

$$15x + 11 \cdot \frac{-27+6x}{-5} = 63$$

$$15x + \frac{297-66x}{5} = 63 \dots\dots\dots (\text{kedua ruas dikalikan 5})$$

$$75x + 297 - 66x = 315$$

$$9x = 18$$

$$x = 2$$

Kemudian, substitusikan $x = 2$ ke persamaan (4) yang telah di ubah sehingga diperoleh

$$y = \frac{-27+6(2)}{-5}$$

$$y = \frac{-15}{-5}$$

$$y = 3$$

Jika nilai $x = 2$ dan $y = 3$ disubstitusikan ke persamaan (3), diperoleh

$$3x + 2y - 3z = 0$$

$$3(2) + 2(3) - 3z = 0$$

$$6 + 6 - 3z = 0$$

$$-3z = -12$$

$$z = 4$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah $\{(2, 3, 4)\}$.

Secara umum, untuk menyelesaikan SPLTV dalam variabel x , y , dan z dengan metode substitusi langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 1) Pilihlah salah satu persamaan yang kamu anggap paling sederhana.

Nyatakan salah satu variabel sebagai fungsi dari variabel yang lain, misalnya x sebagai fungsi y dan z , atau y sebagai fungsi x dan z , atau z sebagai fungsi x dan y .

- 2) Substitusikan x atau y yang diperoleh pada langkah pertama ke dalam dua persamaan yang lain sehingga diperoleh SPLTV.

- 3) Selesaikan SPLTV yang diperoleh pada langkah kedua sehingga diperoleh nilai untuk kedua variabel. Substitusikan kedua nilai itu ke fungsi pada langkah pertama sehingga diperoleh nilai variabel ketiganya. Nilai-nilai variabel tersebut merupakan penyelesaian SPLTV yang dimaksud.

b. Menyelesaikan SPLTV dengan Metode Eliminasi

Prinsip utama metode ini adalah menghilangkan variabel satu demi satu untuk memperoleh nilai variabel yang lain. Agar lebih jelas, perhatikan langkah-langkah berikut:

- 1) Eliminasi salah satu variabel x , y , atau z sehingga diperoleh SPLDV.
- 2) Selesaikan SPLDV yang diperoleh pada langkah pertama.
- 3) Eliminasi salah satu variabel lain untuk mendapatkan nilai variabel ketiga.

Pada langkah ketiga, dapat digunakan metode substitusi untuk mendapatkan nilai variabel ketiga. Oleh karena itu, substitusikan nilai-nilai variabel yang diperoleh pada langkah kedua ke dalam salah satu persamaan semula untuk mendapatkan nilai variabel yang lain. Contoh:

Tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan linear berikut:

$$x - 3y + z = -1$$

$$5x + y - z = 5$$

$$8x - 6y - z = 1$$

Jawab:

Dengan metode eliminasi, langkah-langkah untuk menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear di atas adalah sebagai berikut:

$$x - 3y + z = -1 \dots\dots\dots (1)$$

$$5x + y - z = 5 \dots\dots\dots (2)$$

$$8x - 6y - z = 1 \dots\dots\dots (3)$$

Eliminasi variabel z pada persamaan (1) dan (2), yaitu dengan menjumlahkan kedua persamaan itu sehingga diperoleh persamaan (4) sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} x - 3y + z = -1 \\ 5x + y - z = 5 \\ \hline 6x - 2y = 4 \leftrightarrow 3x - y = 2 \dots\dots\dots (4) \end{array}$$

Eliminasi variabel z pada persamaan (1) dan (3), yaitu dengan menjumlahkan kedua persamaan itu sehingga diperoleh persamaan (5) sebagai berikut:

$$\begin{array}{r} x - 3y + z = -1 \\ 8x - 6y - z = 1 \\ \hline 9x - 9y = 0 \leftrightarrow x - y = 0 \dots\dots\dots (5) \end{array}$$

Persamaan (4) dan (5) membentuk SPLDV berikut:

$$3x - y = 2$$

$$x - y = 0$$

Penyelesaian dari SPLDV itu dengan eliminasi adalah

$$3x - y = 2$$

$$\begin{array}{r} x - y = 0 \\ \hline 2x = 2 \leftrightarrow x = 1 \end{array}$$

Untuk memperoleh nilai y , eliminasi x

$$\begin{array}{r|l} 3x - y = 2 & x = 1 \\ x - y = 0 & x = 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 3x - y = 2 \\ 3x - 3y = 0 \\ \hline 2y = 2 \end{array} \quad \leftrightarrow \quad y = 1$$

Untuk menentukan nilai z , dieliminasi salah satu variabel x atau y sehingga kalian memperoleh SPLDV yang mengandung variabel z . Sehingga akan memperoleh $z = 1$. Dengan demikian, himpunan penyelesaian yang dimaksud adalah $\{(1, 1, 1)\}$.

c. Merancang Model Matematika yang Berkaitan dengan Sistem Persamaan

Banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diterjemahkan dalam model matematika. Jika model matematika yang diperoleh berbentuk sistem persamaan, kita dapat menyelesaikan sistem persamaan itu dengan metode-metode yang telah kita pelajari sebelumnya. Secara umum, untuk menyelesaikan sebuah model matematika, langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

1. Nyatakan besaran yang ada dalam masalah sebagai variabel (dilambangkan dengan huruf-huruf) sistem persamaan.
2. Rumuskan sistem persamaan yang merupakan model matematika dari suatu masalah.
3. Tentukan penyelesaian model matematika sistem persamaan yang diperoleh pada langkah kedua.

4. Tafsirkan hasil yang diperoleh sesuai dengan permasalahannya⁴².

Contoh:

Sebuah kios menjual bermacam-macam buah, diantaranya jeruk, salak, dan apel. Seseorang yang membeli 1 kg jeruk, 3 kg salak, dan 2 kg apel harus membayar Rp 33.000,00. Orang yang membeli 2 kg jeruk, 1 kg salak, dan 1 kg apel harus membayar Rp 23.500,00. Orang yang membeli 1 kg jeruk, 2 kg salak, dan 3 kg apel harus membayar Rp 36.500,00. Berapa harga per kilogram masing-masing buah salak, jeruk, dan apel?

Jawab:

Misalkan harga per kilogram jeruk x , harg per kilogram salak y , dan harga per kilogram apel z . Berdasarkan persoalan di atas, diperoleh sistem persamaaan linear berikut.

$$x + 3y + 2z = 33.000 \dots \dots \dots (1)$$

$$2x + y + z = 23.500 \dots \dots \dots (2)$$

$$x + 2y + 3z = 36.500 \dots \dots \dots (3)$$

Untuk menyelesaikan SPLTV ini, kita akan menggunakan metode campuran eliminasi dan substitusi.

Eliminasi variabel x pada persamaan (1) dan (2).

$$\begin{array}{rclcl} x + 3y + 2z & = & 33.000 & \left| \begin{array}{l} \times 2 \\ \times 1 \end{array} \right. & \leftrightarrow \begin{array}{l} 2x + 6y + 4z = 66.000 \\ 2x + y + z = 23.500 \end{array} \\ & & & & \hline & & & & 5y + 3z = 42.500 \dots \dots (4) \end{array}$$

Eliminasi variabel x pada persamaan (1) dan (3).

$$x + 3y + 2z = 33.000$$

⁴² Rosihan Ari Y. dan Indriyastuti, *Perspektif Matematika*, (Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2013), hal. 102

$$\begin{array}{rcl} x + 2y + 3z & = & 36.500 \\ \hline y - z & = & -3.500 \quad \leftrightarrow \quad y = z - 3.500 \dots\dots\dots(5) \end{array}$$

Substitusi persamaan (5) ke persamaan (4) diperoleh

$$\begin{aligned} 5(z - 3.500) + 3z &= 42.500 \\ \leftrightarrow 5y + 3z &= 42.500 + 17.500 \\ \leftrightarrow 8z &= 60.000 \\ \leftrightarrow z &= 7.500 \end{aligned}$$

Nilai $z = 7.500$ disubstitusikan ke persamaan (5) sehingga diperoleh

$$y = z - 3.500 = 7.500 - 3.500 = 4.000$$

Kemudian, nilai $y = 4.000$ dan $z = 7.500$ disubstitusikan ke persamaan (1) sehingga diperoleh

$$\begin{aligned} x + 3y + 2z &= 33.000 \\ \leftrightarrow x + 3(4.000) + 2(7.500) &= 33.000 \\ \leftrightarrow x + 12.000 + 15.000 &= 33.000 \\ \leftrightarrow x &= 33.000 - 27.000 \\ \leftrightarrow x &= 6.000 \end{aligned}$$

Jadi, harga 1 kg jeruk Rp 6.000,00, 1 kg salak Rp 4.000,00, dan 1 kg apel Rp 7.500,00.

F. Kajian Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini, peneliti memberikan beberapa penelitian yang pernah dilakukan yang masih berkaitan dengan penelitian ini dan digunakan sebagai pendukung yaitu:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ike Nofi Putriningsih dengan judul “Analisis Kreativitas Siswa Kelas VII A Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada

Materi Segiempat Di MTsN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016”.

Berdasarkan penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kreativitas siswa mencapai tingkat 4, dan komponen kreativitas yang ditemukan untuk mencapai tingkat 4 dari beberapa siswa yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Kefasihan mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespon sebuah perintah, siswa yang fasih dalam memahami suatu konsep matematika akan mampu menghasilkan pemikiran, dan mampu menyampaikan ide-ide atau pemikiran tersebut. Fleksibilitas merupakan kemampuan siswa memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain. Siswa memadukan berbagai metode penyelesaian. Pada penelitian ini tingkat kreativitas yang diperoleh mencapai tingkat 4. Aspek kefasihan nilai yang diperoleh yaitu 11 dari nilai maksimal 15, sehingga presentase kefasihan sebesar 73,3%. Untuk aspek fleksibilitas nilai yang diperoleh yaitu 9 dari nilai maksimal 15, sehingga presentase fleksibilitas sebesar 60%. Aspek kebaruan nilai yang diperoleh yaitu 2 dari nilai maksimal 15, sehingga presentase fleksibilitas sebesar 13,3%.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Edi Purwanto dengan judul “Analisis Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat Kelas X SMK PGRI 1 Tulungagung”. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa peneliti menggunakan tiga komponen kreativitas yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Temuan penelitian ini yang paling dominan kreativitas tingkat 1. Untuk siswa berkemampuan tinggi yang cakap materi dan komunikasi mencapai kreativitas tingkat 3. Siswa yaang berkemampuan tinggi yang cakap materi mencapai kreativitas tingkat 1. Siswa berkemampuan tinggi

yang cakap materi dan komunikasi mencapai kreativitas tingkat 1. Siswa berkemampuan tinggi yang cakap materi mencapai kreativitas tingkat 1. Kreaativitas tertinggi mencapai tingkat 3, dan komponen kreativitas yang sering peneliti temukan untuk mencapai tingkat 3 dari beberapa siswa yaitu kefasihan dan flesibilitas.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Fatimatuzahro dan Mega Teguh Budiarto yang berjudul “Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika *Open-Ended* Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika”. Pada penelitian ini menunjukkan terdapat tiga kelompok kemampuan matematika, yaitu:

- a. Kelompok Kemampuan Matematika Tinggi

Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dapat memberikan dua jawaban yang berbeda dan benar, sehingga memenuhi kriteria kefasihan. Hanya, dapat menunjukkan satu cara penyelesaian soal dan tidak dapat menunjukkan cara lain, sehingga tidak memenuhi kriteria kelenturan. Tidak dapat memberikan cara yang tidak biasa diberikan oleh siswa lain pada tingkat pengetahuan sebayanya dalam penyelesaian soal, sehingga tidak memenuhi kriteria keaslian. Dapat menambah informasi yang tidak terdapat pada soal dan juga dapat merinci informasi yang terdapat pada soal, sehingga kriteria elaborasi. Serta dapat menjelaskan maksud dari suatu soal yaitu dengan cara menjelaskan penyelesaian soal, sehingga memenuhi kriteria kepekaan.

b. Kelompok Kemampuan Matematika Sedang

Siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang dapat memberikan dua jawaban yang berbeda dan benar, sehingga memenuhi kriteria kefasihan. Hanya dapat menunjukkan satu cara yang benar untuk menentukan penyelesaiannya, sehingga dapat dikatakan tidak dapat tidak memenuhi kriteria kelenturan. Tidak dapat memberikan cara yang tidak biasa diberikan oleh siswa lain pada tingkat pengetahuan sebayanya dalam menentukan penyelesaian suatu soal, sehingga tidak memenuhi kriteria keaslian. Dapat menambah informasi ukuran yang tidak terdapat pada soal, namun masih belum bisa merinci informasi yang terdapat dalam soal, sehingga dapat dikatakan tidak memenuhi kriteria elaborasi. Dapat menjelaskan maksud dari suatu soal yaitu dengan cara menjelaskan penyelesaian soal, sehingga memenuhi kriteria kepekaan.

c. Kelompok Kemampuan Matematika Rendah

Siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah tidak dapat memberikan dua jawaban yang berbeda dan benar, sehingga tidak memenuhi kriteria kefasihan. Tidak mampu menunjukkan cara lain dalam penyelesaian suatu soal, sehingga dapat dikatakan tidak memenuhi kriteria kelenturan. Tidak dapat memberikan cara yang tidak biasa diberikan oleh siswa lain pada tingkat pengetahuan sebayanya dalam menentukan penyelesaian soal, sehingga tidak memenuhi kriteria keaslian. Tidak dapat menambah informasi yang tidak terdapat pada soal dan juga tidak bisa merinci informasi yang terdapat pada soal, sehingga dapat dikatakan tidak memenuhi kriteria elaborasi. Dapat menjelaskan maksud dari suatu soal

yaitu dengan cara menjawab pertanyaan dan memberikan alasan serta maksud dari pertanyaan tersebut, sehingga memenuhi kriteria kepekaan.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Aulia Nur Safitri dan Endah Budi Rahaju yang berjudul “Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal *Open-Ended* Pada Materi Segiempat”. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kreatif (TKBK) siswa kelas VII-F SMPN 1 Surabaya dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi segiempat berdasarkan komponen-komponen berpikir kreatif yang terpenuhi dapat dikelompokkan dalam tingkat kemampuan berpikir kreatif 0 (tidak kreatif) sebanyak 8 siswa (22,86%), tingkat kemampuan berpikir kreatif 1 (kurang kreatif) sebanyak 5 siswa (14,29%), tingkat kemampuan berpikir kreatif 2 (cukup kreatif) sebanyak 13 siswa (37,14%), tingkat kemampuan berpikir kreatif 3 (kreatif) sebanyak 4 siswa (11,24%), tingkat kemampuan berpikir kreatif 4 (sangat kreatif) sebanyak 5 siswa (14,29%). Siswa yang berada pada TKBK 0 (tidak kreatif) menunjukkan tidak terpenuhinya ketiga indikator yaitu kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Siswa yang berada pada TKBK 1 (kurang kreatif) menunjukkan terpenuhinya satu indikator saja yaitu kefasihan. Siswa yang berada pada TKBK 2 (cukup kreatif) menunjukkan terpenuhinya salah satu indikator saja yaitu fleksibilitas. Siswa yang berada pada TKBK 3 (kreatif) menunjukkan terpenuhinya dua indikator saja yaitu kefasihan dan fleksibilitas. Siswa yang berada pada TKBK 4 (kreatif) menunjukkan terpenuhinya indikator kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan, atau fleksibilitas dan kebaruan.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Nina Nurmasari, Tri Atmojo Kusmayadi, dan Riyadi yang berjudul “Analisis Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Ditinjau Dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan”. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa siswa laki-laki dalam menyelesaikan masalah matematika terkait materi Peluang memenuhi empat indikator berpikir kreatif yaitu pada indikator kelancaran, keluwesan, keaslian, dan menilai, serta kurang memenuhi satu indikator berpikir kreatif yaitu pada indikator penguraian. Sedangkan dari siswa perempuan, disimpulkan bahwa siswa perempuan dalam menyelesaikan masalah matematika terkait materi Peluang memenuhi tiga indikator berpikir kreatif yaitu pada indikator kelancaran, keluwesan, keaslian, serta tidak memenuhi indikator berpikir kreatif yaitu pada indikator penguraian dan menilai.

Tabel 2.3 Persamaan atau Perbedaan Penelitian Ini dengan Penelitian Terdahulu

Persamaan atau Perbedaan Penelitian	Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Aspek Kreatif
Penelitian terdahulu 1	Ike Nofi Putriningsih	Analisis Kreativitas Siswa Kelas VII A Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Segiempat Di MTsN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016	Untuk Mendeskripsikan Tingkat Kreativitas Siswa Kelas VII A Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Segiempat Di MTsN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016	Kefasihan, Fleksibilitas, dan Kebaruan
Penelitian terdahulu 2	Edi Purwanto	Analisis Kreativitas	Untuk Mesdeskripsikan	Kefasihan, Fleksibilitas,

		Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat Kelas X SMK PGRI 1 Tulungagung	Tingkat Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Berpangkat Kelas X SMK PGRI 1 Tulungagung	dan Kebaruan
Penelitian terdahulu 3	Fatimatuzahro dan Mega Teguh Budiarto	Identifikasi Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika <i>Open-Ended</i> Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika	Untuk Mendeskripsikan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal Matematika <i>Open-Ended</i> Ditinjau Dari Perbedaan Kemampuan Matematika	Kefasihan, Kelenturan, Keaslian, Elaborasi, dan Kepekaan
Penelitian terdahulu 4	Aulia Nur Safitri dan Endah Budi Rahaju	Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal <i>Open-Ended</i> Pada Materi Segiempat	Untuk Mesdeskripsikan Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Soal <i>Open-Ended</i> Pada Materi Segiempat	Kefasihan, Fleksibilitas, dan Kebaruan
Penelitian terdahulu 5	Nina Nurmasari, Tri Atmojo Kusmayadi, dan Riyadi	Analisis Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Ditinjau Dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan	Untuk Mesdeskripsikan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Pada Materi Peluang Ditinjau Dari Gender Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan	Kelancaran, Keluwesan, Keaslian, Penguraian dan Menilai
Penelitian	Dwi Puji	Tingkat	Untuk	Kefasihan,

ini	Astutik	Berpikir Kreatif Siswa Kelas X IIS Dalam Menyelesaikan Soal <i>Open Ended</i> Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Di MA Hasyim Asy'ari Karangrejo Tulungagung Tahun Ajaran 2017/2018	Mendesripsikan Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Laki-laki dan Perempuan Kelas X IIS Dalam Menyelesaikan Soal <i>Open Ended</i> Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Di MA Hasyim Asy'ari Karangrejo Tulungagung Tahun Ajaran 2017/2018	Fleksibilitas, dan Kebaruan
-----	---------	--	---	-----------------------------

G. Kerangka Berfikir

Pembahasan dalam kerangka berpikir penelitian ini mengacu Tatag Yuli Eko Siswono, dimana kriteria kreativitas didasarkan pada produk berpikir kreatif yang memperhatikan aspek kefasuhan, fleksibilitas, dan kebaruannya⁴³. Indikator hubungan komponen kreativitas dengan pemecahan masalah disajikan pada Tabel 2.4

Tabel 2.4 Hubungan Komponen Kreativitas dengan Pemecahan Masalah

Komponen Kreativitas	Pemecahan Masalah
Kefasihan	Kefasihan mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespon sebuah perintah, sehingga siswa menyelesaikan masalah dengan lancar dan ide-ide tersebut
Fleksibilitas	Siswa memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain. Siswa memadukan berbagai metode penyesuaian.
Kebaruan	Siswa memeriksa beberapa metode penyelesaian atau jawaban, kemudian membuat lainnya yang berbeda.

⁴³ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*, (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 31

Adapun indikator dari tiap tingkat kemampuan berpikir kreatif dalam matematika akan disajikan pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Indikator Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif

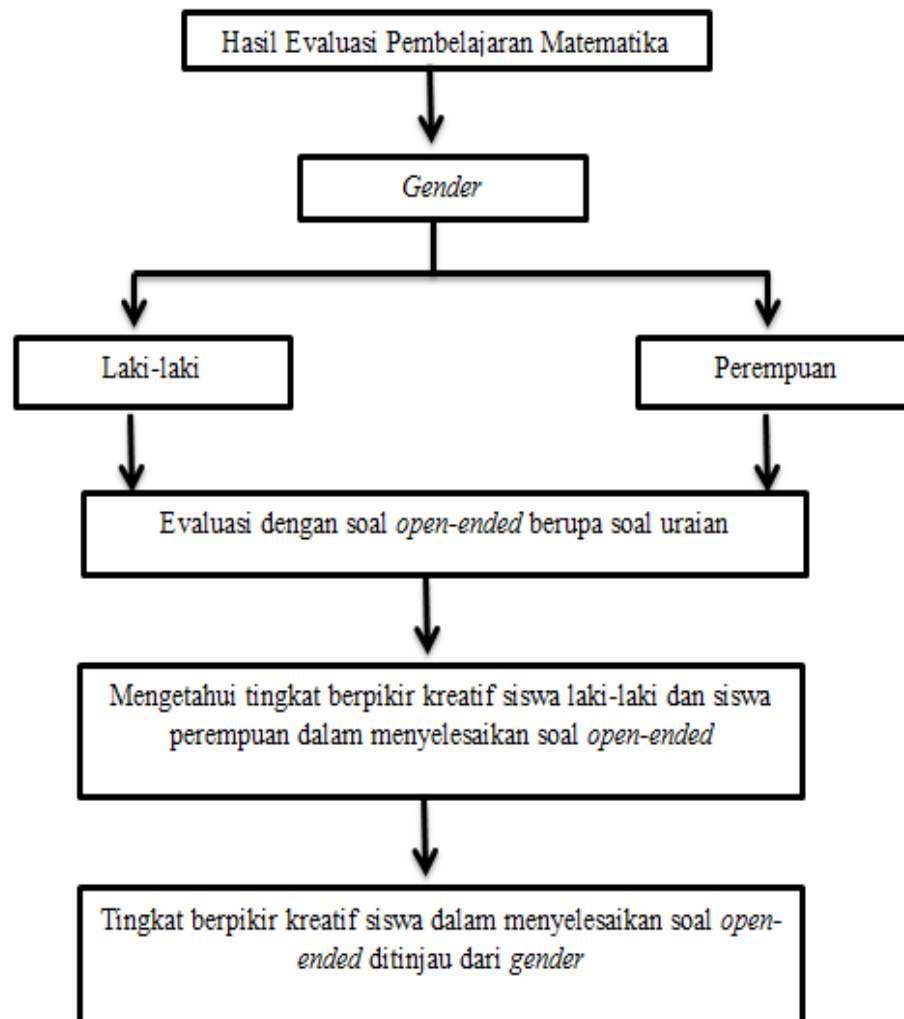
Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4	Siswa mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan atau kebaruan dan fleksibilitas saja dalam memecahkan masalah.
Tingkat 3	Siswa mampu menunjukkan fleksibilitas dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 2	Siswa mampu menunjukkan fleksibilitas atau kebaruan dalam memecahkan masalah.
Tingkat 1	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dalam memecahkan masalah.
Tingkat 0	Siswa tidak mampu menunjukkan tiga aspek indikator berfikir kreatif.

Kreativitas siswa sangat dibutuhkan dalam pembelajaran matematika, terutama untuk menyelesaikan soal yang sulit dan mengharuskan siswa untuk berpikir kreatif. Untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kreatif, penelitian ini menggunakan soal *open-ended* berupa soal uraian. Selain itu peneliti mencoba mengaitkan tingkat berpikir kreatif berdasarkan *gender*. Perbedaan *gender* siswa akan mempunyai implikasi penting dalam pembelajaran.

Gender atau jenis kelamin adalah identitas berdasarkan perbedaan biologis dari sejak lahir dan mengacu pada dimensi biologis seseorang sebagai laki-laki atau perempuan.⁴⁴ Siswa laki-laki dan perempuan memiliki kemampuan intelektual yang sama, tetapi kemampuan mereka dalam menggunakan informasi dan cara memproses materi berbeda. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti ingin mengkaji lebih dalam bagaimana tingkat berpikir kreatif siswa kelas X IIS dalam menyelesaikan soal *open ended* pada materi sistem persamaan linear tiga variabel di MA Hasyim Asy'ari Karangrejo Tulungagung

⁴⁴ Nurhidayati, "Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Gender Pada Materi Bnagun Datarii" Artikel Penelitian Tahun 2014, hal. 3, diakses pada tanggal 31 Oktober 2017 pukul 09.30 WIB.

ditinjau dari *gender*. Alur pola pikir pada penelitian akan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir