

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

Kata matematika berasal dari bahasa latin *mathematica*, yang awalnya diambil dari bahasa Yunani *mathematike* yang berarti “*relating to learning*”. Kata *mathematike* berhubungan dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Berdasarkan etimologis matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar).¹⁶ Matematika lebih menekankan dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan dalam ilmu lain lebih menekankan hasil eksperimen atau hasil observasi.

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 dia mengatakan bahwa matematika itu biasanya dibagi dalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis, dan geometri.¹⁷ Matematika bukan hanya sekedar ilmu hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Lebih dari itu, matematika adalah ilmu dasar dari ilmu alam yang lain.

Menurut Prof. Dr. Andi Hakim Nasution matematika adalah ilmu struktur. Urutan (order), dan hubungan yang meliputi dasar – dasar perhitungan, pengukuran, dan penggambaran bentuk objek. Sedangkan menurut Rusefendi matematika adalah bahasa simbol, ilmu deduktif yang tidak menerima pembuktian secara induktif, ilmu tentang pola keteraturan, dan struktur yang terorganisasi

¹⁶ Erman dan Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), hal. 15.

¹⁷ E. T. Ruseffendi, *Pengajaran Matematika Modern dan Masa Kini* (Bandung: Tarsito, 1990), hal. 3.

mulai dari unsur yang tidak didefinisikan ke aksioma atau postulat dan akhirnya ke dalil.¹⁸

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 KBBI, matematika didefinisikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.¹⁹

Matematika adalah ilmu pengetahuan yang sangat dibutuhkan untuk aktivitas kehidupan sehari – hari.²⁰ Banyak hal disekitar kita yang selalu berhubungan dengan matematika seperti 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 diajarkan kepada seorang anak haruslah benar dan kuat. Paling tidak hitungan dasar yang melibatkan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian harus dikuasai dengan sempurna.

¹⁸ Herman, *Model Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2010), hal. 1.

¹⁹ Abdul Halim Fathani, *Matematika Hakikat & Logika* (Jogjakarta: Ar – Ruzz Media, 2012), hal. 22.

²⁰ M. Fadil Djamali, *Mathemagic dan Hitungan Cepat Dengan Metode Singkat* (Yogyakarta: Tarakata Media, 2011), hal. 3.

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. Belajar Matematika

Belajar adalah proses perubahan tingkah laku individu sebagai hasil dari pengalamannya dalam berinteraksi dengan lingkungan. Belajar bukan hanya sekedar menghafal, melainkan suatu proses mental yang terjadi dalam diri seseorang.²¹ Menurut Burton belajar adalah suatu perubahan dalam diri individu sebagai hasil interaksinya dengan lingkungannya untuk memenuhi kebutuhan dan menjadikannya lebih mampu melestarikan lingkungannya secara memadai. Sedangkan menurut Travers belajar mencakup perubahan yang relatif permanen dalam tingkah laku sebagai akibat dari penyikapan terhadap kondisi dalam lingkungan.

Menurut Gegne belajar adalah suatu perubahan dalam disposisi (watak) atau kapabilitas (kemampuan) manusia berlangsung selama suatu jangka waktu dan tidak menganggapnya proses pertumbuhan.²² Belajar menurut Hadojo merupakan suatu proses kegiatan yang mengakibatkan suatu perubahan tingkah laku. Perubahan tingkah laku itu memang dapat diamati dan berlaku dalam waktu yang relatif lama. Perubahan tingkah laku yang berlaku dalam waktu relatif lama

²¹ Rusman, *Model – Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Rajawali Press, 2011), hal. 134.

²² Anisah Basleman dan Syamsu Mappa, *Teori Belajar Orang Dewasa* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 8.

itu disertai usaha orang tersebut, sehingga orang itu dari tidak mampu mengerjakan sesuatu menjadi mampu mengerjakannya. Kegiatan dan usaha untuk mencapai perubahan tingkah laku itu merupakan proses belajar sedangkan perubahan tingkah laku itu sendiri merupakan hasil dari belajar.

Sedangkan matematika menurut Hudojo adalah ilmu mengenai struktur dan hubungan – hubungannya. Dalam matematika simbol – simbol diperlukan. Simbol – simbol itu penting untuk membantu memanipulasi aturan – aturan dengan operasi yang ditetapkan. Simbolisasi menjamin adanya komunikasi dan mampu memberikan keterangan untuk membentuk suatu konsep baru.²³ Konsep matematika tersusun secara hirarkis yaitu konsep – konsep matematika yang baru dapat terbentuk karena adanya pemahaman terhadap konsep sebelumnya. Simbolisasi itu akan berarti bila suatu simbol dilandasi suatu ide. Jadi kita harus memahami ide yang terkandung dalam simbol tersebut. Dengan perkataan lain, ide harus dipahami terlebih dahulu sebelum ide tersebut disimpulkan.

Matematika merupakan bidang studi yang dipelajari oleh semua siswa dari SD hingga SLTA, bahkan juga diperguruan tinggi. Ada banyak alasan tentang perlunya belajar matematika. Cornelius mengemukakan lima alasan perlunya belajar matematika, karena matematika merupakan :²⁴ 1) Sarana berpikir yang jelas dan logis. 2) Sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari – hari. 3) Sarana mengenal pola – pola hubungan dan generalisasi pengalaman. 4) Sarana untuk mengembangkan kreativitas. 5) Sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap pengembangan budaya.

²³ Herman Hudojo, *Strategi Mengajar Belajar Matematika* (Malang: IKIP Malang, 1988), hal. 4.

²⁴ Mulyono Abdurrohman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1999), hal. 253.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan belajar matematika adalah usaha individu atau kelompok untuk tujuan mempelajari, mengenal, memecahkan, mengembangkan matematika. Belajar matematika lebih spesifik berhubungan tentang pengertian, konsep, dan rangkaian sifat, teorema dan prinsip – prinsip yang terdapat dalam pembelajaran matematika. Belajar matematika tidak terbatas usia dan tempat karena setiap usaha yang kita lakukan baik sadar atau tidak sadar masih berhubungan dengan matematika.

C. Berpikir Kreatif

Berpikir adalah suatu kegiatan mental yang melibatkan kerja otak. Maksudnya ketika panca indera seseorang berinteraksi dengan objek tertentu, ia akan menghadirkannya dalam otak, memiliki sejuta pertanyaan atau gagasan tentang objek tersebut, disitulah proses berpikir terjadi. Berpikir merupakan proses yang “dialektis” artinya selama kita berpikir, pikiran kita dalam keadaan tanya jawab.²⁵ Pengertian lain diungkapkan oleh Agus Sujanto, berpikir yaitu daya jiwa kita yang dapat meletakkan hubungan – hubungan antara ketahuan – ketahuan kita. Berarti berpikir tidak berhenti hanya ketika pikiran seseorang dalam keadaan tanya jawab, namun dalam berpikir juga terjadi proses menghubungkan ketahuan – ketahuan atau informasi sesuai objek yang diamati atau situasi yang dialami.

Menurut Ruggiero berpikir adalah suatu aktivitas mental untuk membantu memformasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan atau

²⁵ Abu Ahmadi dan Widodo Supriyono, *Psikologi Belajar* (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), hal. 31.

memenuhi hasrat keingintahuan.²⁶ Berpikir adalah suatu bentuk kemampuan mental seseorang. Kemampuan mental dalam berpikir dibedakan menjadi beberapa jenis antara lain : berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Berpikir kreatif adalah suatu rangkaian tindakan yang dilakukan orang dengan menggunakan akal budinya untuk menciptakan buah pikiran baru dari kumpulan ingatan yang berisi berbagai ide, keterangan, konsep, pengalaman, dan pengetahuan.²⁷

Menurut James C. Coleman dan Coustance L. Hamen berpikir kreatif yaitu berpikir yang menghasilkan metode baru, konsep baru, pemahaman baru, penemuan baru, dan karya seni baru.²⁸ Lebih lengkap Siswono juga mengungkapkan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu proses yang digunakan ketika kita mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Ide baru tersebut merupakan gabungan ide – ide sebelumnya yang belum pernah diwujudkan atau masih dalam pemikiran.²⁹ Seseorang yang berpikir kreatif adalah orang yang memiliki ciri – ciri kepribadian tertentu, seperti : mandiri, bertanggung jawab, bekerja keras, motivasi tinggi, optimis, punya rasa ingin tahu yang besar, percaya diri, terbuka, memiliki toleransi, dan kaya akan pemikiran.

Menurut Anne S. Fishkin dan Aileen S. Johnson anak yang memiliki pribadi kreatif adalah mereka yang memiliki ciri – ciri berikut ini :³⁰ a) *Fluency*,

²⁶ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif* (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 13.

²⁷ *Ibid*, ..., hal. 14.

²⁸ Jalaluddin Rakhmat, *Psikologi Komunikasi* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2015), hal. 73.

²⁹ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif* (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 14..

³⁰ Muallifah, *Psycho Islamic Smart Parenting* (Jogjakarta: Diva Press, 2009), hal. 84 - 85.

yaitu kemampuan anak untuk menggeneralisasikan sejumlah ide sehingga memungkinkan terciptanya pemecahan masalah yang kreatif. b) *Elaboration*, yaitu kemampuan untuk menambah, mengemas atau menciptakan suatu idea tau produk kreatif. c) *Flexibility*, yaitu kemampuan untuk memproduksi persepsi secara berbeda dengan memunculkan beberapa ide untuk memecahkan persoalan yang sama. d) *System for decision making*, yaitu individu memiliki sistem dalam mengambil keputusan. e) *Originality*, yaitu kemampuan untuk menciptakan idea tau produk yang baru, unik, tidak biasa, segar atau benar – benar berbeda. f) *Risk – taking*, yaitu keinginan untuk berani mencoba hal – hal baru dan berani mengambil resiko. g) *Complexity*, yaitu kemampuan untuk membuat konsep idea tau produk yang sukar maupun rumit. h) *Curiosity*, yaitu sifat untuk menunjukkan perilaku keingintahuan, bertanya, mencari, melihat, ide – ide lebih mendalam, dan keinginan untuk mengetahui lebih banyak mengenai suatu hal. i) *Imajination*, yaitu kemampuan untuk bermimpi, menemukan, melihat, berpikir, serta membuat konsep ide atau produk baru menjadi sebuah bakat.

Wallas mengemukakan ada empat tahap perbuatan atau kegiatan kreatif, yaitu:³¹ a) *Persiapan*, yaitu seseorang mempersiapkan diri untuk memecahkan masalah dengan belajar berpikir, mencari jawaban, bertanya kepada orang lain, dan sebagainya. b) *Inkubasi*, yaitu kegiatan yang mencari dan menghimpun data atau informasi tidak dilanjutkan. Tahap inkubasi adalah tahap dimana individu seakan – akan melepaskan diri untuk sementara dari masalah tersebut. c) *Illuminasi*, yaitu tahap timbulnya inspirasi atau gagasan baru, beserta proses – proses psikologis yang mengalami dan mengikuti munculnya inspirasi atau

³¹ Utami Munandar, *Kreativitas dan Keberbakatan Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat* (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), hal. 59.

gagasan baru. d) Verifikasi atau evaluasi, yaitu tahap atau ide atau kreasi baru tersebut harus diuji terhadap realitas.

Berdasarkan pengertian di atas dan penjelasan dari para ahli, kemampuan berpikir kreatif mampu mengantarkan manusia pada peradaban modern. Kemampuan berpikir kreatif menciptakan peluang mengembangkan kepribadian melalui upaya meningkatkan kemampuan konsentral, meningkatkan kecerdasan intelektual, meningkatkan kepercayaan diri sendiri dan orang lain, memahami kepribadian, meningkatkan pengertian, memahami kekurangan yang ada pada pribadi tertentu sekaligus menentukan solusinya, serta menguasai teknik mempengaruhi orang lain dengan baik sekaligus meninggalkan kesan yang baik sejak pertemuan pertama.

D. Berpikir Kreatif dalam Matematika

Berpikir kreatif dalam matematika mengacu pada pengertian berpikir kreatif secara umum. Bishop menjelaskan bahwa seseorang memerlukan dua model berbeda yang komplementer dalam matematika, yaitu berpikir kreatif yang bersifat intuitif dan berpikir analitik bersifat logis.³² Pandangan ini lebih melihat berpikir kreatif sebagai pemikiran intuitif dari pada yang logis. Pengertian menunjukkan bahwa berpikir kreatif tidak didasarkan pada pemikiran yang logis tetapi lebih sebagai pemikiran yang tiba – tiba muncul, tak terduga, dan di luar kebiasaan.

Pehkonen memandang berpikir kreatif sebagai suatu kombinasi dari berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan pada intuisi tetapi masih

³² Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif* (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 20.

dalam kesadaran.³³ Ketika seseorang menerapkan berpikir kreatif dalam suatu praktik pemecahan masalah, maka pemikiran divergen yang intuitif menghasilkan ide. Hal ini akan berguna dalam menemukan penyelesaiannya. Pengertian 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.

Krulik dan Rudnick menjelaskan bahwa berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat asli, refleksi, dan menghasilkan suatu produk yang kompleks. Berpikir kreatif melibatkan sintesis ide – ide, membangun ide – ide baru, dan menenukan efektivitasnya. Selain itu juga melibatkan kemampuan untuk membuat keputusan dan menghasilkan produk yang baru.³⁴

Berdasarkan pengertian diatas berpikir kreatif dipandang sebagai satu kesatuan atau kombinasi dari berpikir logis dan divergen untuk menghasilkan sesuatu yang baru. sesuatu yang baru tersebut merupakan salah satu indikasi dari berpikir kreatif dalam matematika.

³³ *Ibid*, ..., hal. 20.

³⁴ *Ibid*, ..., hal. 21.

E. Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif

Silver mengatakan bahwa untuk menilai kemampuan berpikir kreatif anak – anak dan orang dewasa sering digunakan “*The Torrance of Creative Thinking (TTCT)*”. Tiga komponen utama yang dinilai dalam kreativitas menggunakan TTCT adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas, dan kebaruan (*novelty*).³⁵ 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.

Guilford mengemukakan dua asumsi dalam berpikir kreatif, yaitu : setiap orang dapat kreatif sampai suatu derajat tertentu dalam suatu cara tertentu, dan kemampuan berpikir kreatif merupakan keterampilan yang dapat dipelajari. Jadi masing – masing orang mempunyai derajat kreativitas yang berbeda – beda dan mempunyai cara tersendiri untuk mewujudkan kreativitasnya.³⁶ Berpikir kreatif adalah tingkat berpikir tertinggi. Berpikir kreatif merupakan pemikiran yang bersifat keaslian dan reflektif serta menghasilkan suatu produk yang kompleks. Berpikir tersebut melibatkan sintesis ide – ide, membangun ide – ide, dan menerapkan ide – ide tersebut, juga melibatkan kemampuan untuk menemukan dan menghasilkan produk yang baru.

Indikator komponen berpikir kreatif dalam matematika dari Siswono yang digunakan dalam penelitian ini, seperti tabel 2.1 berikut :³⁷

³⁵ *Ibid, ...*, hal. 23.

³⁶ Utami Munandar, *Kreativitas dan Keberbakatan Strategi Mewujudkan Potensi Kreatif dan Bakat* (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), hal. 24.

³⁷ *Ibid, ...*, hal. 31.

Tabel 2.1 Indikator Komponen Berpikir Kreatif

Komponen	Indikator
Kefasihan	Kefasihan mengacu pada banyaknya ide – ide yang dibuat dalam merespon sebuah perintah, sehingga siswa menyelesaikan dengan bermacam – macam interpretasi, dan mampu menyampaikan ide – ide tersebut.
Fleksibilitas	Siswa memecahkan masalah dalam satu cara, kemudian dengan menggunakan cara lain. Siswa mampu memadukan berbagai metode penyelesaian.
Kebaruan	Siswa memeriksa beberapa metode penyelesaian atau jawaban, kemudian membuat lainnya yang berbeda.

Kemampuan berpikir kreatif seseorang memiliki jenjang (bertingkat) sesuai dengan karya – karya yang dihasilkan dalam bidang yang bersangkutan. Tingkat kemampuan berpikir kreatif (TKBK) di sini diartikan sebagai suatu jenjang berpikir yang hirarkis dengan dasar pengkategorian berupa produk berpikir kreatif. Dari ketiga komponen berpikir kreatif pada tabel 2.1 tersebut, maka munculah pengelompokan tingkat berpikir kreatif seseorang pada tabel 2.2 berikut :³⁸

Tabel 2.2 Tingkat 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 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

Pada tingkat 4 siswa mampu menyelesaikan suatu masalah dengan lebih dari satu alternatif jawaban maupun cara penyelesaian dan membuat masalah yang

³⁸ *Ibid*, ..., hal. 33.

berbeda – beda (baru) dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Namun dapat juga, siswa hanya mampu mendapat satu jawaban yang baru (tidak bisa dibuat siswa pada tingkat berpikir pada 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 untuk menyelesaikannya. Siswa cenderung mengatakan bahwa mencari cara yang lain lebih sulit dari pada mencari jawaban yang lain.³⁹

Pada tingkat 3 siswa mampu membuat suatu jawaban yang baru dengan fasih, tetapi tidak dapat menyusun cara berbeda (fleksibel) untuk mendapatkannya atau siswa dapat menyusun yang berbeda (fleksibel) untuk mendapatkan jawaban yang beragam, meskipun tidak baru. Selain itu, siswa dapat membuat 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 membuat soal lebih sulit dari pada menjawab soal, karena harus mempunyai cara untuk menyelesaikannya. Siswa cenderung mengatakan bahwa mencari cara lain lebih sulit dari pada mencari jawaban yang lain.⁴⁰

Pada tingkat 2 siswa mampu membuat satu jawaban atau membuat masalah yang berbeda dari kebiasaan umum (baru) meskipun tidak dengan fleksibel ataupun fasih, atau siswa mampu menyusun berbagai cara penyelesaian yang berbeda meskipun tidak fasih dalam menjawab maupun membuat masalah dan jawaban yang dihasilkan tidak baru. Siswa kelompok ini cenderung

³⁹ *Ibid, ..., hal. 35.*

⁴⁰ *Ibid, ..., hal. 35.*

mengatakan bahwa membuat soal lebih sulit dari pada menjawab soal, karena belum biasa dan perlu memperkirakan bilangannya, rumus maupun penyelesaiannya. Cara yang lain dipahami siswa sebagai bentuk rumus lain yang ditulis berbeda.⁴¹

Pada tingkat 1 siswa mampu menjawab atau membuat masalah yang beragam (fasih), tetapi tidak mampu membuat jawaban atau membuat masalah yang berbeda (baru), dan tidak dapat menyelesaikan masalah dengan cara berbeda – beda (fleksibel). Siswa ini cenderung mengatakan bahwa membuat soal tidak sulit tetapi tidak berarti mudah dari pada menjawab soal, karena tergantung kerumitan soalnya. Cara yang lain dipahami siswa sebagai bentuk rumus lain yang ditulis berbeda. soal yang dibuat cenderung bersifat matematis dan tidak mengaitkan dengan kehidupan sehari – hari.⁴²

Pada tingkat 0 siswa tidak mampu membuat alternatif jawaban maupun cara penyelesaian atau membuat masalah yang berbeda dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Kesalahan penyelesaian suatu masalah disebabkan karena konsep yang terkait dengan masalah tidak dipahami atau diingat dengan benar. Siswa ini cenderung mengatakan bahwa membuat soal lebih mudah dari pada menjawab soal, karena penyelesaiannya sudah diketahui. Cara yang lain dipahami siswa sebagai bentuk rumus lain yang ditulis berbeda.⁴³

F. Soal *Open Ended*

Pendekatan *open ended* adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang memberikan keleluasaan berpikir siswa secara aktif dan kreatif.

⁴¹ *Ibid, ...*, hal. 35.

⁴² *Ibid, ...*, hal. 35.

⁴³ *Ibid, ...*, hal. 35.

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 sendiri.⁴⁴

Problem yang diformulasikan memiliki multi jawaban 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 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 satu jawaban. Dengan demikian bukanlah hanya ada satu 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 permasalahan.⁴⁵

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

⁴⁴ Ummil Muhsinin, 'Pendekatan *Open Ended* Pada Pembelajaran Matematika', *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4, (2013), hal. 48.

⁴⁵ Erman Suherman dkk, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer* (Jakarta: JICA, 2010), hal. 132.

juga banyak jawaban yang benar sehingga mengundang potensi intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru.⁴⁶

Menurut Shimida dalam pembelajaran matematika, rangkaian dari pengetahuan, keterampilan, konsep, prinsip, atau aturan yang 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 optimal.⁴⁷

Tujuan dari pembelajaran *open ended* menurut Nohda ialah untuk mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa melalui problem solving secara simultan. Dengan kata lain kegiatan – kegiatan kreatif dan pola pikir matematis siswa harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan setiap siswa. Hal yang dapat digaris bawahi adalah perlu memberi kesempatan siswa untuk berpikir dengan bebas sesuai dengan minat dan kemampuannya. Aktivitas kelas yang penuh dengan ide – ide matematika ini pada gilirannya akan memacu berpikir tingkat tinggi siswa.⁴⁸

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 adalah agar kemampuan berpikir matematika siswa dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan – kegiatan kreatif dari setiap siswa

⁴⁶ *Ibid*, ..., hal. 123.

⁴⁷ *Ibid*, ..., hal. 124.

⁴⁸ *Ibid*, ..., hal. 124.

terkomunikasikan melalui proses belajar mengajar. Inilah yang menjadi pokok pikiran dengan pembelajaran dengan *open ended*, yaitu pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif antara matematika dan siswa sehingga mengundang siswa untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi. Perlu digaris bawahi bahwa kegiatan matematik dan kegiatan siswa disebut terbuka jika memenuhi ketiga aspek yaitu kegiatan siswa harus terbuka, kegiatan matematik adalah ragam berpikir, dan kegiatan siswa atau kegiatan matematik merupakan satu kesatuan.⁴⁹

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 penalaran siswa. Menurut Mahmudi keterbukaan soal *open ended* diklarifikasikan menjadi tiga tipe, yaitu : a) Prosesnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak cara penyelesaian yang benar, b) Hasil akhirnya yang terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak jawaban yang benar, c) 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*.⁵⁰

⁴⁹ *Ibid*, ..., hal. 123.

⁵⁰ Aulia Nur Safitri dan Endah Budi Rahaju, 'Identifikasi Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Materi Segiempat', *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. 3, (2014), hal. 17.

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

Adapun hubungan komponen berpikir kreatif dengan pemecahan masalah *Open Ended* disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2.3 Hubungan Komponen Berpikir Kreatif dengan Pemecahan Masalah *Open Ended*

Komponen Berpikir Kreatif	Pemecahan Masalah <i>Open Ended</i>
Kefasihan	Siswa menyelesaikan masalah dengan bermacam – macam interpretasi solusi jawaban
Fleksibilitas	Siswa menyelesaikan dalam satu cara, kemudian dengan cara lain. Siswa mendiskusikan berbagai metode penyelesaian
Kebaruan	Siswa memeriksa berbagai metode penyelesaian atau jawaban – jawaban kemudian membuat metode lain yang berbeda

G. Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

Sistem Persamaan Linaer Dua Variabel (SPLDV) adalah sistem persamaan yang memuat dua atau lebih persamaan linear dua variabel. Bentuk umum SPLDV tersebut juga dapat dituliskan dengan bentuk berikut.

$$ax + by = c$$

$$dx + ey = f$$

dengan a, b, c, d, e , dan f berupa bilangan real, dengan $a, b, d, e \neq 0$ dan x, y adalah variabel. Penyelesaian SPLDV berupa pasangan bilangan yang memenuhi persamaan-persamaan dalam sistem. Penyelesaian tersebut dapat ditentukan dengan metode grafik, eliminasi, substitusi, dan campuran eliminasi-substitusi.

Permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan menggunakan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) itu sangat

banyak. Permasalahan tersebut biasanya berhubungan dengan materi aritmatika sosial seperti menentukan lebar dan panjang sebidang tanah, menentukan harga barang per satuan, menentukan usia dan masih banyak lagi contoh lainnya. Berikut diberikan contoh permasalahan yang berkaitan dengan SPLDV serta cara penyelesaiannya menurut Newman.

Permasalahan

Raka dan Raya pergi ke toko buah. Raka membeli 2 buah apel dan 3 buah semangka. Untuk itu Raka harus membayar Rp 42.000,00. Sedangkan Raya membeli 3 buah apel dan sebuah semangka. Raya harus membayar Rp 21.000,00. tentukan harga 1 buah apel dan 1 buah semangka!

Penyelesaian menggunakan metode eliminasi

Diketahui: 2 buah apel dan 3 buah semangka adalah Rp 42.000,00

3 buah apel dan 1 buah semangka adalah Rp 21.000,00

Ditanya: Harga 1 buah apel dan harga 1 buah semangka?

Misal: Harga sebuah buah apel adalah x rupiah

Harga sebuah buah semangka adalah y rupiah

Sistem persamaan linear dari masalah tersebut adalah

$$2x + 3y = 42000$$

$$3x + y = 21000$$

Akan diselesaikan menggunakan metode eliminasi

Mengeliminasi y , sehingga hasilnya menjadi sebagai berikut.

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 42000 \quad | \times 1 | \quad 2x + 3y = 42000 \\ 3x + y = 21000 \quad | \times 3 | \quad 9x + 3y = 63000 \quad - \end{array}$$

$$-7x = -21000$$

$$x = 3000$$

Mengeliminasi x , sehingga hasilnya menjadi sebagai berikut.

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 42000 \quad | \times 3 \\ 3x + y = 21000 \quad | \times 2 \end{array} \quad \begin{array}{r} 6x + 9y = 126000 \\ 6x + 2y = 42000 \end{array} \quad \begin{array}{r} - \\ - \end{array}$$

$$7y = 84000$$

$$y = 12000$$

Jadi, harga 1 buah apel adalah Rp 3.000,00 dan harga 1 buah semangka adalah Rp 12.000,00.

Penyelesaian menggunakan metode substitusi

Diketahui : 2 buah apel dan 3 buah semangka adalah Rp 42.000,00

3 buah apel dan 1 buah semangka adalah Rp 21.000,00

Ditanya : Harga 1 buah apel dan harga 1 buah semangka?

Misal: Harga sebuah buah apel adalah x rupiah

Harga sebuah buah semangka adalah y rupiah

Sistem persamaan linear dari masalah tersebut adalah

$$2x + 3y = 42000$$

$$3x + y = 21000$$

Akan diselesaikan menggunakan metode substitusi.

Ambil salah satu persamaan : $2x + 3y = 42000$

Menyatakan salah satu variabelnya ke dalam bentuk variabel lain

$$2x + 3y = 42000$$

$$3y = 42000 - 2x$$

$$y = \frac{42000 - 2x}{3} \dots\dots\dots (1)$$

Substitusi persamaan (1) ke persamaan lainnya, sehingga didapat sebagai berikut.

$$3x + y = 21000$$

$$3x + \left(\frac{42000-2x}{3}\right) = 21000$$

$$\frac{9x+42000-2x}{3} = 21000$$

$$\frac{7x+42000}{3} = 21000$$

$$7x + 42000 = 21000(3)$$

$$7x + 42000 = 63000$$

$$7x = 21000$$

$$x = 3000$$

Substitusi $x = 3000$ ke persamaan (1), sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

$$y = \frac{42000-2x}{3}$$

$$y = \frac{42000-2(3000)}{3}$$

$$y = \frac{42000-6000}{3}$$

$$y = \frac{36000}{3}$$

$$y = 12000$$

Diperoleh $x = 3000$ dan $y = 12000$

Jadi, harga 1 buah apel adalah Rp 3.000,00 dan harga 1 buah semangka adalah Rp 12.000,00.

Penyelesaian menggunakan metode campuran

Diketahui: 2 buah apel dan 3 buah semangka adalah Rp 42.000,00

3 buah apel dan 1 buah semangka adalah Rp 21.000,00

Ditanya: Harga 1 buah apel dan harga 1 buah semangka?

Misal: Harga sebuah buah apel adalah x rupiah

Harga sebuah buah semangka adalah y rupiah

Sistem persamaan linear dari masalah tersebut adalah

$$2x + 3y = 42000$$

$$3x + y = 21000$$

Akan diselesaikan menggunakan metode campuran.

Mengeliminasi salah satu variabel, sehingga hasilnya menjadi sebagai berikut.

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 42000 \quad | \times 1 | \quad 2x + 3y = 42000 \\ 3x + y = 21000 \quad | \times 3 | \quad \underline{9x + 3y = 63000} \end{array}$$

$$-7x = -21000$$

$$x = 3000$$

Substitusikan nilai $y = 3000$ ke salah satu persamaan sehingga didapat sebagai berikut.

$$2x + 3y = 42000$$

$$2(3000) + 3y = 42000$$

$$6000 + 3y = 42000$$

$$3y = 42000 - 6000$$

$$3y = 36000$$

$$y = 12000$$

Diperoleh $x = 3000$ dan $y = 12000$

Jadi, harga 1 buah apel adalah Rp 3.000,00 dan harga 1 buah semangka adalah 12.000,00

H. Kajian Peneliti 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. 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 maksimum 15, sehingga presentase kebaruan sebesar 13,3%.⁵¹
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nisa’ul Karimah dengan judul “Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Garis dan Sudut Kelas VII SMPN 1 Ngunut Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016 ”. Hasil Penelitiannya adalah siswa dengan gaya belajar visual mampu memberikan pendekatan dengan cara tersendiri yang unik dalam menyelesaikan soal tes. Saat wawancara ia menambahkan keterangan jawabannya dengan memperhatikan gambaran yang terdapat pada lembar jawaban. Siswa dengan gaya belajar audiotori mampu memberikan

⁵¹ Ike Nofi Putriningsih, ‘Analisis Kreativitas Siswa Kelas VII A dalam Menyelesaikan Soal Matematika Pada Materi Segiempat Di MTsN 2 Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016’, (Tulungagung : *Skripsi*, 2015).

pendekatan dan cara tersendiri yang unik dalam menyelesaikan soal tes. Bedanya, saat wawancara ia menambahkan keterangan jawaban dengan rinci dan volume yang keras. Siswa dengan gaya belajar kinestetik tidak mampu menunjukkan pendekatan lain maupun cara tersendiri yang unik dalam menyelesaikan soal.⁵²

3. Penelitian oleh Hanifatul Sa'diyah dengan judul “Analisis Kreativitas Siswa dalam Memecahkan Masalah *Open Ended* Materi Bangun Datar Siswa Kelas VII D MTsN Pulosari Ngunut Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017”. Penelitian tersebut bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat berpikir siswa dalam memecahkan masalah *Open Ended* materi bangun datar siswa kelas VII D di MTsN Pulosari Ngunut Tulungagung. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa meningkat seiring dengan kemampuan pengajuan masalah, dan pengajuan masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif, terutama pada aspek kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan.⁵³

Sedangkan perbedaan dan persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu dijelaskan dalam tabel berikut:

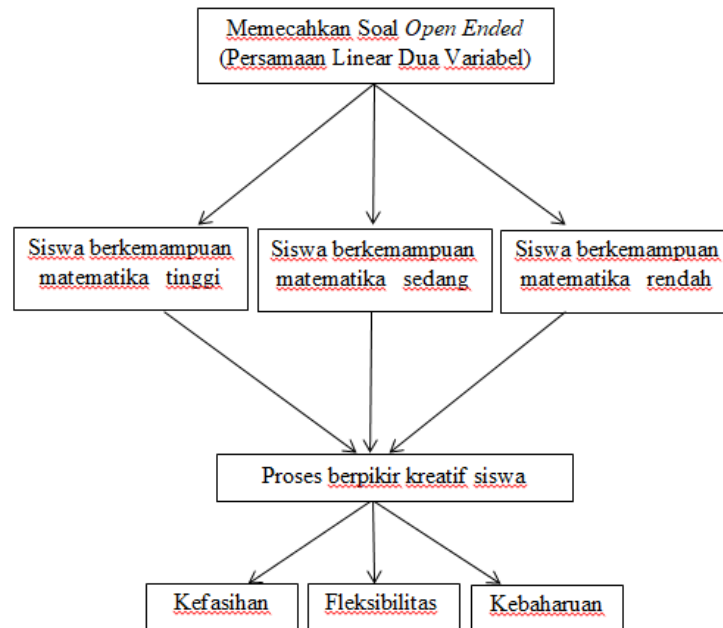
⁵² Nisa'ul Karimah, 'Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Garis dan Sudut Kelas VII SMPN 1 Ngunut Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016', (Tulungagung : *Skripsi*, 2016).

⁵³ Hanifatul Sa'diyah, 'Analisis Kreativitas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Open Ended Materi Bangun Datar Siswa Kelas VII D MTsN Pulosari Ngunut Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017', (Tulungagung : *Skripsi*, 2017).

Tabel 2.4 Persamaan dan Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Persamaan	Perbedaan
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	2015	1. Sama – sama membahas berpikir kreatif	1. Lokasi penelitian 2. Subjek penelitian 3. Tahun penelitian 4. Materi pembelajaran
2	Nisa'ul Karimah	Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Garis dan Sudut Kelas VII SMPN 1 Ngunut Tulungagung Semester Genap Tahun Ajaran 2015/2016	2016	1. Sama – sama membahas berpikir kreatif	1. Lokasi penelitian 2. Subjek penelitian 3. Tahun penelitian 4. Materi pembelajaran
3	Hanifatus Sa'diyah	Analisis Kreativitas Siswa dalam Memecahkan Masalah <i>Open Ended</i> Materi Bangun Datar Siswa Kelas VII D MTsN Pulosari Ngunut Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017	2017	1. Sama – sama membahas berpikir kreatif 2. Sama – sama menggunakan <i>Open Ended</i>	1. Lokasi penelitian 2. Subjek penelitian 3. Tahun penelitian 4. Materi pembelajaran

I. Kerangka Berpikir



Bagan 2.1 Kerangka Berpikir

Dari bagan di atas memperlihatkan apa yang ingin diteliti oleh peneliti, yaitu melihat berpikir kreatif siswa berdasarkan penyelesaian soal matematika dari siswa dan strategi pemecahan masalah pada siswa. Berpikir kreatif dalam matematika mengacu pada pengertian berpikir kreatif secara umum. Berpikir kreatif dapat juga dipandang sebagai suatu proses yang digunakan ketika seseorang individu mendatangkan atau memunculkan suatu ide baru. Ide baru tersebut merupakan gabungan ide – ide sebelumnya yang belum pernah diwujudkan. Tingkat kemampuan berpikir kreatif dalam matematika juga dikategorikan beberapa tingkat. Tingkat ke 4 yaitu berkategori sangat kreatif, tingkat ke 3 yaitu berkategori kreatif, tingkat ke 2 berkategori cukup kreatif, tingkat ke 1 berkategori kurang kreatif dan yang terakhir tingkat ke 0 berkategori tidak kreatif.