

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

Untuk mendeskripsikan definisi matematika, 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 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-masing. Oleh sebab itu, matematika tidak akan pernah selesai untuk didiskusikan, dibahas, maupun diperdebatkan. Penjelasan mengenai apa dan bagaimana sebenarnya matematika itu akan terus mengalami perkembangan seiring dengan pengetahuan dan kebutuhan manusia serta laju perubahan zaman.¹ Untuk dapat memahami bagaimana hakikat matematika itu, kita dapat memperhatikan pengertian istilah matematika dan beberapa deskripsi yang diuraikan berikut ini.

Istilah *mathematics* (Inggris), *mathematic* (Jerman), *mathematique* (Perancis), *matematico* (Itali), *matematiceski* (Rusia), atau *mathematic/wiskunde* (Belanda) berasal dari perkataan latin *mathematica*, yang mulanya diambil dari perkataan Yunani, *mathematike*, yang berarti “*relating to learning*”, perkataan itu

¹ Abdul halim fathani, *Hakikat & Logika*, (jogjakarta: Ar-Ruzz Media,2012), hal. 17

mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Perkataan *mathematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa, yaitu *mathanein* yang mengandung arti belajar (berpikir).²

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), matematika didefinisikan sebagai ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.³ Hal tersebut sejalan dengan pendapat Paling yang menyimpulkan bahwa matematika adalah suatu cara untuk menemukan jawaban atas tiap masalah yang dihadapinya, manusia akan menggunakan: (1) informasi yang berkaitan dengan masalah yang dihadapi; (2) pengetahuan tentang bilangan, bentuk, dan ukuran; (3) kemampuan untuk menghitung; dan (4) kemampuan untuk mengingat dan menggunakan hubungan-hubungan.⁴ Newman melihat tiga ciri utama matematika, yaitu: 1) matematika disajikan dalam pola yang lebih ketat, 2) matematika berkembang dan digunakan lebih luas dari pada ilmu-ilmu lain, dan 3) matematika lebih terkonsentrasi pada konsep.⁵

James dan James dalam kamus matematikanya mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri.

²Erman Suherman et. al., *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: Jica-Imstep Project, 2003), hal. 15-16

³*Ibid.*, hal 22

⁴ Mulyono abdurrohman, *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*, (jakarta: PT Rineka Cipta, 2003), hal. 252

⁵Fathani, *Hakikat & Logika . . .*, hal. 20

Sedangkan Reys dalam bukunya mengatakan bahwa matematika adalah telaah tentang pola dan hubungan, suatu jalan atau pola berpikir, suatu seni, suatu bahasa, dan suatu alat.⁶

Dalam definisi lain Sukardjono mengatakan bahwa matematika adalah cara atau metode berpikir dan bernalar, bahasa lambang yang dapat dipahami oleh semua bangsa berbudaya, seni seperti pada musik penuh dengan simetri, pola, dan irama yang dapat menghibur, alat bagi pembuat peta arsitek, navigator angkasa luar, pembuat mesin, dan akuntan. Sedangkan Ismail dkk mengemukakan bahwa hakikat matematika adalah ilmu yang membahas angka-angka dan perhitungannya, membahas masalah-masalah numerik, mengenai kuantitas dan besaran, mempelajari hubungan pola, bentuk dan struktur, sarana berpikir, kumpulan sistem, struktur dan alat.⁷

Selanjutnyapendapat lain mengemukakan bahwa matematika merupakan ilmu pasti dan konkret. Artinya, matematika menjadi ilmu real yang bisa diaplikasikan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari, dalam berbagai bentuk. Bahkan, tanpa disadari, ilmu matematika sering kita terapkan untuk menyelesaikan setiap masalah kehidupan. Sehingga, matematika merupakan ilmu yang benar-benar menyatu dalam kehidupan sehari-hari dan mutlak dibutuhkan oleh setiap manusia, baik untuk dirinya sendiri maupun untuk berinteraksi dengan sesama manusia.⁸

⁶Suherman et.al., *Strategi Pembelajaran. . .*, hal. 16-17

⁷ Ali Hamzah dan Muhlisrarini, *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), hal. 48

⁸ Raodatul Jannah, *Membuat Anak Cinta Matematika dan Eksak Lainnya*, (Jogjakarta, DIVA Press, 2011), hal. 22

Selain itu, 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.⁹

Sedangkan menurut Andi Hakim Nasution, istilah matematika berasal dari kata Yunani, *mathein* atau *manthanein* yang berarti *mempelajari*. Kata ini memiliki hubungan yang erat dengan kata Sanskerta, *medha* atau *widya* yang memiliki arti *kepandaian, ketahuan, atau inteligensia*. Dalam bahasa Belanda, matematika disebut dengan kata *wiskunde* yang berarti ilmu tentang belajar (hal ini sesuai dengan arti kata *mathein* pada matematika).¹⁰

Secara umum definisi matematika dapat dideskripsikan sebagai berikut, diantaranya:

- a. Matematika sebagai struktur yang terorganisasi
- b. Matematika sebagai alat (tool)
- c. Matematika sebagai pola pikir deduktif
- d. Matematika sebagai cara bernalar (the way of thinking)
- e. Matematika sebagai bahasa artifisial
- f. Matematika sebagai seni yang kreatif.¹¹

⁹Fathani, *Hakikat & Logika . . .*, hal. 18-19

¹⁰*Ibid.*, hal. 21

¹¹*Ibid.*, hal. 23-24

Dari berbagai definisi mengenai matematika yang telah dikemukakan dapat disimpulkan bahwa matematika dapat diartikan sebagai cabang ilmu pengetahuan yang eksak, menekankan pada pola pikir deduktif, memiliki struktur yang terorganisasi, dan sebagai ilmu seni kreatif yang memerlukan imajinasi, intuisi, dan penemuan.

B. Kreativitas

Dalam membahas berpikir kreatif tidak akan lepas dari istilah kreativitas yang lebih umum dan banyak dikaji para ahli bahkan memberikan indikasi bahwa berpikir kreatif sama dengan kreativitas itu sendiri.

Kreativitas merupakan salah satu istilah yang sering digunakan meskipun merupakan istilah yang taksa (*ambiguous*) dalam penelitian psikologi masa kini. Untuk memahami arti istilah kreativitas, berikut beberapa definisi yang dikemukakan oleh para ahli.

Terdapat banyak arti kreativitas, beberapa diantaranya sebagai berikut:

1. kreativitas menekankan pembuatan sesuatu yang baru dan berbeda. Kreativitas harus dianggap sebagai suatu proses adanya sesuatu yang baru, apakah itu gagasan atau benda dalam bentuk atau rangkaian yang baru dihasilkan.
2. Apa saja yang diciptakan selalu baru dan berbeda dari yang telah adadan karenanya unik.Semua kreativitas mencakup gabungan dari gagasan atau produk lama ke dalam bentuk baru, tetapi yang lama merupakan dasar bagi yang baru.

3. Kreativitas merupakan proses mental yang unik, suatu proses yang semata-mata dilakukan untuk menghasilkan sesuatu yang baru, berbeda, dan orisinal.¹²

Guilford menyatakan bahwa kreativitas mengacu pada kemampuan yang menandai ciri-ciri seorang kreatif. Lebih lanjut Guilford mengemukakan dua cara berpikir, yaitu cara berpikir konvergen dan divergen. Cara berpikir konvergen adalah cara-cara individu dalam memikirkan sesuatu dengan berpandangan bahwa hanya ada satu jawaban yang benar. Sedangkan cara berpikir divergen adalah kemampuan individu untuk mencari berbagai alternatif jawaban terhadap suatu persoalan. Dalam kaitannya dengan kreativitas, Guilford menekankan bahwa orang-orang kreatif lebih banyak memiliki cara- cara berpikir divergen dari pada konvergen.¹³

Munandar menyebutkan kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan/ menciptakan sesuatu yang baru; kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru yang mempunyai makna sosial.¹⁴ Demikian halnya dengan definisi dari Barron yang menyatakan bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan/ menciptakan sesuatu yang baru. Begitu pula menurut Haefele kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru yang mempunyai makna sosial.¹⁵

¹² Elizabeth B. Hurlock, *Perkembangan Anak*, (Jakarta: Erlangga, t.t), hal. 2-3

¹³ Mohammad Ali dan Mohammad Asrori, *Psikologo Remaja: Perkembangan peserta Didik*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), hal. 41

¹⁴ Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal. 7

¹⁵ Munandar, *Pengembangan Kreativitas. . .*, hal. 21

David Campbell mengemukakan bahwa kreativitas merupakan suatu kemampuan untuk menciptakan hasil yang sifatnya baru, inovatif, belum ada sebelumnya, menarik, aneh dan berguna bagi masyarakat.¹⁶ Demikian halnya dengan pendapat Rogers yang menekankan bahwa sumber dari kreativitas adalah kecenderungan untuk mengaktualisasi diri, mewujudkan potensi, dorongan untuk berkembang dan menjadi matang, kecenderungan untuk mengekspresikan dan mengaktifkan semua kemampuan. Clark Moustakis, psikolog humanistik lain yang terkemuka, menyatakan bahwa kreativitas adalah pengalaman mengekspresikan dan mengaktualisasikan identitas individu dalam bentuk terpadu dalam hubungan dengan diri sendiri, dengan alam, dan dengan orang lain.¹⁷

Dalam bermacam-macam definisi yang disebutkan di atas terdapat komponen yang sama, yaitu menghasilkan sesuatu yang “baru” atau memperhatikan kebaruan. Matlin juga menyimpulkan hal yang sama, tetapi menurutnya itu saja tidak cukup, haruslah praktis dan berguna. “Baru” tidak berarti dulu atau sebelumnya tidak ada, tetapi dapat berupa sesuatu yang belum dikenal sebelumnya atau gabungan-gabungan (kombinasi) sesuatu yang sudah dikenal sebelumnya yang memenuhi kriteria tujuan dan nilai tertentu. Aspek praktis dan berguna dari suatu kreativitas tentu bergantung pada bidang penerapan kreativitas itu sendiri.¹⁸

Individu dengan potensi kreatif dapat dikenal melalui pengamatan ciri-ciri sebagai berikut:

¹⁶Nana Syaodih Sukmadinata, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 104

¹⁷Munandar, *Pengembangan Kreativitas. . .*, hal. 18

¹⁸Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal.10

1. Imajinatif.
2. Mempunyai prakarsa.
3. Mempunyai minat luas.
4. Mandiri dalam berpikir.
5. Melit.
6. Senang berpetualang.
7. Penuh energi.
8. Percaya diri.
9. Bersedia mengambil risiko.
10. Berani dalam pendirian dan keyakinan.¹⁹

Sedangkan Torrance mengemukakan karakteristik kreativitas sebagai berikut.

1. Memiliki rasa ingin tahu yang besar.
2. Tekun dan tidak mudah bosan.
3. Percaya diri dan mandiri.
4. Merasa tertantang oleh kemajemukan atau kompleksitas.
5. Berani mengambil risiko.
6. Berpikir divergen.²⁰

Robbert Sternberg dan Todd Lubant mengemukakan lima komponen kreativitas, yaitu sebagai berikut:

¹⁹Munandar, *Pengembangan Kreativitas . . .*, hal. 37

²⁰Mohammad Ali dan Mohammad Asrori, *Psikologo Remaja . . .*, hal. 53

1. Keahlian, semakin banyak gagasan dan citra yang kita peroleh melalui pembelajaran yang terakumulasi, maka semakin banyak kesempatan yang kita miliki untuk mengombinasikan blok-blok bangunan dengan cara-cara kreatif.
2. Keterampilan-keterampilan berpikir imajinatif, dalam momen-momen kreativitas, kita melihat segala hal dengan cara-cara baru, mengenali berbagai pola dan menciptakan berbagai hubungan.
3. Kepribadian yang senang bertualang, pribadi yang kreatif mampu menanggung ketaksaan (*ambiguity*) dan risiko, gigih, dalam mengatasi berbagai rintangan, dan berusaha mencari pengalaman-pengalaman baru.
4. Motivasi intrinsik, para peneliti kreativitas Teresa Amabile dan Beth Hennessey menjelaskan: “Masyarakat akan menjadi lebih kreatif ketika mereka merasa termotivasi terutama oleh kepentingan, kesenangan, kepuasan, dan tantangan dari kerja itu sendiri.
5. Lingkungan yang kreatif, Dean Keith Simonton mengungkapkan bahwa sebagian besar orang jenius jarang sekali penyendiri. Mereka pada umumnya dinasihati, ditantang, dan didukung oleh orang lain. Banyak orang yang memiliki kecerdasan emosional membutuhkan hubungan yang efektif dengan teman-teman sebayanya.²¹

Berdasarkan pengertian tentang kreativitas yang telah disebutkan oleh beberapa pandangan ahli (sebagian besar mengarah pada sesuatu/ produk yang baru) dan untuk kepentingan pembelajaran matematika, maka pengertian kreativitas ditekankan pada produk berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang

²¹ David G. Myers, *INTUISI: Fungsi Insting dan Naluri untuk Meraih Kesuksesan*, (Yogyakarta: Qalam, 2004), hal. 102-103

baru dan berguna.²² Jadi, kreativitas merupakan suatu produk kemampuan berpikir kreatif dalam memandang suatu masalah atau situasi untuk menghasilkan suatu cara, komposisi, gagasan yang pada dasarnya baru.

C. Berpikir Kreatif

Arti kata dasar “pikir” dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah akal budi, ingatan, angan-angan. “Berpikir” artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan.²³ Ruggiero mengartikan berpikir sebagai suatu aktivitas mental untuk membantu memformulasikan atau memecahkan suatu masalah, membuat suatu keputusan, atau memenuhi hasrat keingintahuan. Pendapat ini menunjukkan bahwa ketika seseorang merumuskan suatu masalah, memecahkan masalah, ataupun ingin memahami sesuatu, maka ia melakukan suatu aktivitas berpikir.²⁴

Demikian halnya dengan Gilmer yang berpendapat bahwa berpikir merupakan suatu pemecahan masalah dan proses penggunaan gagasan atau lambang-lambang pengganti suatu aktivitas yang tampak secara fisik. Selain itu, ia mendefinisikan bahwa berpikir merupakan suatu proses dari penyajian suatu peristiwa internal dan eksternal, kepemilikan masa lalu, masa sekarang, dan masa depan yang satu sama lain saling berinteraksi.²⁵

Berpikir sebagai suatu kemampuan mental seseorang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan

²²Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal.11

²³Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 1

²⁴Siswono, *Model Pembelajaran Matematika. . .*, hal.13

²⁵ Kuswana, *Taksonomi Berpikir . . .*, hal.2

kreatif. Berpikir logis dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir siswa untuk menarik kesimpulan yang sah menurut aturan logika dan dapat membuktikan bahwa kesimpulan itu benar (valid) sesuai dengan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Berpikir analitis adalah kemampuan berpikir siswa untuk menguraikan, memerinci, dan menganalisis informasi-informasi yang digunakan untuk memahami suatu pengetahuan dengan menggunakan akal dan pikiran yang logis, bukan berdasar perasaan atau tebakan.

Berpikir sistematis adalah kemampuan berpikir siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah, atau perencanaan yang tepat, efektif, dan efisien. Ketiga jenis berpikir tersebut saling berkaitan. Seseorang untuk dapat dikatakan berpikir sistematis, maka ia perlu berpikir secara analitis untuk memahami informasi yang digunakan. Kemudian, untuk dapat berpikir analitis diperlukan kemampuan berpikir logis dalam mengambil kesimpulan terhadap suatu situasi.²⁶ Sedangkan Berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memerhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan membangkitkan ide-ide yang tidak terduga.²⁷

Dalam ayat-Nya, Allah memerintahkan manusia untuk berpikir kreatif, sebagaimana yang tertuang dalam surat Al- Baqoroh ayat 219.²⁸

....كَذَٰلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ

²⁶Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*. . ., hal. 13

²⁷ Johnson, *Contextual Teaching* . . ., hal. 214

²⁸Ahmad Hatta, *Tafsir Qur'an* . . ., hal. 35

Artinya: “. . . Demikianlah, Allah menerangkan kepadamu ayat-ayat-Nya, agar kamu berpikir.” (QS. Al-Baqoroh: 219)

Ayat diatas memberikan penjelasan bahwa sebenarnya islam pun dalam hal kreativitas memberikan kelapangan pada umatnya untuk berkreasi dengan akal pikirannya dan dengan hati nuraninya (qalbunya) dalam menyelesaikan persoalan-persoalan hidup didalamnya. Bahkan tidak cukup sampai disini, dalam Al-Qur'an sendiri banyak ayat yang mendorong pembacanya untuk berpikir kreatif. Seperti firman Allah SWT dalam surat Ar-Rad ayat 11.²⁹

إِنَّ اللَّهَ لَا يُغَيِّرُ مَا بِقَوْمٍ حَتَّىٰ يُغَيِّرُوا مَا بِأَنْفُسِهِمْ.

Artinya: “*Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu sendiri yang mengubah apa-apa yang ada dalam diri mereka.*” (QS. Ar-Rad: 11)

Dalam ayat tersebut menjelaskan bahwa sesungguhnya hanya manusia itu sendiri yang mampu untuk mengubah hidupnya menjadi lebih baik. Allah SWT memberi potensi pada manusia untuk belajar dan mengembangkan ilmu pengetahuan untuk kemaslahatan manusia itu sendiri. Apalagi pada era globalisasi seperti sekarang ini kemampuan untuk berpikir kreatif sangatlah diperlukan untuk hidup yang lebih baik dan sejahtera ditengah kondisi lingkungan yang semakin terbatas. Untuk itu diperlukan kemampuan berpikir kreatif untuk menghadapi dan mengatasi berbagai masalah yang kompleks menuju hidup yang lebih baik.

Terdapat beberapa definisi yang dikemukakan mengenai berpikir kreatif, diantaranya, Evans berpendapat bahwa berpikir kreatif adalah suatu aktivitas

²⁹*Ibid . . .*, hal. 251

mental untuk membuat hubungan-hubungan (connections) yang terus menerus, sehingga ditemukan kombinasi yang “benar” atau sampai seseorang itu menyerah. Pengertian ini menunjukkan bahwa berpikir kreatif merupakan kegiatan mental untuk menemukan suatu kombinasi yang belum dikenal sebelumnya.³⁰

Munandar menunjukkan indikasi berpikir kreatif dalam definisinya bahwa kreativitas (berpikir kreatif atau berpikir divergen) adalah kemampuan menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya pada kuantitas, ketepatangunaan, dan keberagaman jawaban. Pengertian ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif seseorang makin tinggi, jika ia mampu menunjukkan banyak kemungkinan jawaban pada suatu masalah.³¹

Sementara Martin mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan untuk menghasilkan ide atau cara baru dalam menghasilkan suatu produk. Pada umumnya, berpikir kreatif dipicu oleh masalah-masalah yang menantang.³² Demikian halnya dengan Parkin yang mengemukakan bahwa berpikir kreatif adalah aktivitas berpikir untuk menghasilkan sesuatu yang kreatif dan orisinal.³³

Krulik and Rudnick mengemukakan bahwa berpikir kreatif adalah penggunaan dasar proses berpikir untuk mengembangkan atau menemukan ide atau hasil yang asli (orisinal), estetis, konstruktif yang berhubungan dengan

³⁰Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal. 14

³¹*Ibid . . .*, hal. 17

³²Agus Prianggono et.al., dalam <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=50460&val=4039> diakses 18 Januari 2015

³³ Ida Bagus Putu Arnyana, *Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Inovatif Pada Pelajaran Biologi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA*, (t.t.p.: t.p., 2006), hal. 499

pandangan, konsep, yang penekanannya ada pada aspek berpikir intuitif dan rasional khususnya dalam menggunakan informasi dan bahan untuk memunculkan atau menjelaskan dengan perspektif asli pemikir.³⁴

Kreativitas sebagai produk berpikir kreatif merupakan suatu konstruk yang multi-dimensional, terdiri dari berbagai dimensi, yaitu dimensi kognitif (berpikir kreatif), dimensi afektif (sikap dan kepribadian), dan dimensi psikomotor (keterampilan kreatif). Masing-masing dimensi meliputi berbagai kategori, seperti misalnya dimensi kognitif dari kreativitas- berpikir divergen- mencakup antara lain, kelancaran, kelenturan, dan orisinalitas dalam berpikir, kemampuan untuk merinci (elaborasi) dan lain-lain.³⁵

Olson menjelaskan bahwa untuk tujuan riset mengenai berpikir kreatif, kreativitas (sebagai produk berpikir kreatif) sering dianggap terdiri dari dua unsur, yaitu kefasihan dan keluwesan (fleksibilitas). Kefasihan ditunjukkan dengan kemampuan menghasilkan sejumlah besar gagasan pemecahan masalah secara lancar dan cepat. Keluwesan mengacu pada kemampuan untuk menemukan gagasan yang berbeda-beda dan luar biasa untuk memecahkan suatu masalah.³⁶

Basemer dan Treffinger menyarankan bahwa produk kreatif dapat digolongkan menjadi tiga kategori, yaitu (1) kebaruan (*novelty*), (2) pemecahan (*resolution*), serta (3) kerincian (*elaboration*) dan sintesis. Kebaruan menurut Basemer dan Treffinger adalah sejauh mana produk itu baru, teknik baru, bahan baru, dan konsep baru. Produk itu *orisinal* dalam arti sangat langka di antara

³⁴Ida Bagus Putu Arnyana, *Pengembangan Peta Pikiran untuk Peningkatan Kecakapan Berpikir Kreatif Siswa*, (t.t.p.: t.p., 2006),hal. 675

³⁵ Munandar, *Pengembangan Kreativitas...* hal. 59

³⁶ Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal. 18

produk-produk yang dibuat oleh orang-orang dengan pengalaman dan pelatihan yang sama, juga menimbulkan kejutan (*surprising*) sebelum memberikan penilaian orang tercengang bahkan kaget, dan terakhir produk itu *germinal* dalam hal dapat menimbulkan gagasan produk orisinal lainnya. Pemecahan (*resolution*) menyangkut derajat sejauh mana produk itu memenuhi kebutuhan dari situasi bermasalah. *Elaborasi dan sintesis*, dimensi ini merujuk pada derajat/ sejauh mana produk itu menggabung unsur-unsur yang tidak sama/ serupa menjadi keseluruhan yang canggih dan koheren (bertahan secara logis).³⁷

Williams menunjukkan ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu kefasihan, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Kefasihan adalah kemampuan untuk menghasilkan pemikiran atau pertanyaan dalam jumlah yang banyak. Fleksibilitas adalah kemampuan untuk menghasilkan banyak macam pemikiran, dan mudah berpindah dari jenis pemikiran tertentu pada jenis pemikiran lainnya. Orisinalitas adalah kemampuan untuk berpikir dengan cara baru atau dengan ungkapan yang unik, dan kemampuan untuk menghasilkan pemikiran-pemikiran yang tidak lazim dari pada pemikiran yang jelas diketahui. Elaborasi adalah kemampuan untuk menambah atau memerinci hal-hal yang detil dari suatu objek, gagasan, atau situasi.³⁸ Pendapat tersebut diperkuat oleh pendapat Isaken, Puccio, dan Treffinger yang menguraikan bahwa berpikir kreatif menekankan pada aspek kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan keterincian (*elaboration*). Kelancaran dapat diidentifikasi dari banyaknya respon siswa yang relevan. Dari respon-respon siswa tersebut masih dapat dikategorikan menjadi

³⁷Munandar, *Pengembangan Kreativitas . . .*, hal. 41-42

³⁸Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal. 18

beberapa kategori yang mana hal ini terkait dengan aspek keluwesan. Ada kemungkinan respon yang diberikan siswa banyak tetapi hanya merupakan satu kategori. Respon siswa tersebut dikatakan asli (*original*) jika unik, tidak biasa, dan hanya dilakukan oleh sedikit sekali siswa. Respon tersebut dikatakan rinci jika prosedurnya runtut, logis, jelas, dan beralasan.³⁹

Torrance menyusun tes Torrance untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif yang terdiri dari bentuk verbal dan bentuk figural. Tes tersebut disusun sedemikian rupa untuk membuat aktivitasnya menarik dan menantang untuk siswa mulai dari pra sekolah sampai tamat sekolah menengah. Tes tersebut diberikan secara individual maupun dalam kelompok. Bentuk verbal terdiri dari tujuh sub tes: mengajukan pertanyaan, menerka sebab, menerka akibat, memperbaiki produk, penggunaan tidak lazim, pertanyaan tidak lazim, dan aktivitas yang diandaikan. Bentuk figural terdiri dari tiga subtes: tes bentuk, gambar yang tidak lengkap, dan tes lingkaran. Tes verbal yang dinilai adalah aspek kelancaran (*fluency*), fleksibilitas, dan orisinalitas. Tes figural yang dinilai ketiga aspek itu ditambah elaborasi. Tes Torrance banyak diaplikasikan untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif seseorang.⁴⁰

Dalam penerapannya, kriteria itu berkembang dan sesuai dengan bidang kajian (lingkup) dari kemampuan berpikir kreatif itu. Misalnya dalam matematika yang menekankan pada tiga aspek, yaitu kefasihan, kebaruan, dan fleksibilitas.

³⁹Dini Kinanti Fardah, *Analisis Proses dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika Melalui Tugas Open-Ended*, dalam <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=136828&val=5678> diakses 17 Februari 2015

⁴⁰Munandar, *Pengembangan Kreativitas . . .*, hal. 65-66

Demikian halnya dalam penelitian ini juga menggunakan ketiga aspek tersebut sebagai indikator untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan beberapa definisi berpikir kreatif yang telah diuraikan di atas, dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif merupakan suatu aktivitas berpikir untuk menciptakansesuatu yang baru yang diperoleh dari berbagai ide, keterangan, konsep, pengalaman, maupun pengetahuan yang ada dalam pikirannya.

D. Berpikir Kreatif dalam Matematika

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 logis tetapi lebih sebagai pemikiran yang tiba-tiba muncul, tak terduga, dan di luar kebiasaan.⁴¹

Berpikir kreatif bukanlah sebuah proses yang sangat terorganisasi. Berpikir kreatif adalah sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memerhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru, membuka sudut pandang yang menakjubkan, dan

⁴¹Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*. . . , hal 20

membangkitkan ide-ide yang tidak terduga.⁴² Seperti halnya yang diungkapkan oleh Porter dan Hernacki bahwa seorang yang kreatif selalu mempunyai rasa ingin tahu, ingin mencoba-coba bertualang secara intuitif.⁴³

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.

Krulik dan Rudnick 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.⁴⁴

Haylock mengatakan bahwa berpikir kreatif hampir dianggap selalu melibatkan fleksibilitas. Bahkan Krutetskii mengidentifikasi bahwa fleksibilitas dari proses mental sebagai suatu komponen kunci kemampuan kreatif matematis pada siswa-siswa. Haylock menunjukkan kriteria sesuai tipe Tes Torrance dalam kreativitas (produk berpikir kreatif), yaitu kefasihan artinya banyaknya respons (tanggapan) yang dapat diterima atau sesuai. Fleksibilitas artinya banyaknya jenis respons yang berbeda, dan keaslian artinya kejelasan tanggapan (respons) dalam kaitan dengan sebuah kelompok pasangannya. Haylock mengatakan bahwa dalam

⁴²Johnson, *contextual Teaching . . .*, hal. 214

⁴³Hamzah B. Uno dan Nurdin Mohammad, *Belajar Dengan Pendekatan Paikem: Pembelajaran aktif, Inovatif, lingkungan, Kreatif, Efektif, Menarik*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2012), hal. 163

⁴⁴Siswono, *Model Pembelajaran Matematika. . .*, hal 20-21

konteks matematika, kriteria kefasihan tampak kurang berguna dibanding dengan fleksibilitas. Fleksibilitas menekankan juga pada banyaknya ide-ide berbeda yang digunakan. Jadi dalam matematika untuk menilai produk divergensi dapat menggunakan kriteria fleksibilitas dan keaslian, kriteria lain adalah kelayakan. Jadi, berdasar beberapa pendapat tersebut kemampuan berpikir kreatif dapat ditunjukkan dari fleksibilitas, kefasihan, keaslian, kelayakan atau kegunaan. Indikator ini dapat disederhanakan atau dipadukan dengan melihat kesamaan pengertiannya menjadi fleksibilitas, kefasihan, dan keaslian. Kelayakan atau kegunaan tercakup dalam ketiga aspek tersebut.⁴⁵

Sejalan dengan Haylock, Pendapat lain mengatakan pemikiran bercabang (berpikir kreatif) memiliki empat buah fitur penting. Yang pertama adalah kefasihan, kemampuan menghasilkan aneka respon, tanpa interupsi eksternal, terhadap sebuah stimulus atau masalah. Kedua adalah fleksibilitas, kemampuan untuk mendekati sebuah masalah dari berbagai sudut tanpa terpaku pada sebuah sudut tertentu. Ketiga adalah orisinalitas, kemampuan menciptakan sebuah respon unik atau tidak lazim. Ke-empat adalah keluasan, kemampuan menambahkan kekayaan atau aneka detail terhadap sebuah respon.⁴⁶

Demikian halnya dengan pendapat Silver, ia 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 (sebagai produk berpikir kreatif) menggunakan TTCT adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas dan kebaruan

⁴⁵*Ibid* . . ., hal. 22

⁴⁶Kelfin Seifert, *Manajemen Pembelajaran Dan Instruksi Pendidikan*, (Yogyakarta: IRCiSoD, 2009), hal. 157

(*novelty*). Kefasihan mengacu pada banyaknya ide-ide yang dibuat dalam merespons perintah. Fleksibilitas tampak pada perubahan-perubahan pendekatan ketika merespon perintah. Kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespons perintah.⁴⁷ Berikut merupakan indikator berpikir kreatif dalam penelitian ini berdasar pendapat dari beberapa ahli di atas.

Tabel 2.1. Indikator Berpikir Kreatif pada Materi Garis dan Sudut

No.	Karakteristik	Indikator
1	Kefasihan (<i>fluency</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa mampu menyelesaikan soal pokok bahasan garis dan sudut dengan jawaban dan ide yang beragam, atau - Siswa mampu menghasilkan sejumlah besar gagasan secara lancar dan cepat dalam menyelesaikan soal pokok bahasan garis dan sudut
2	Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa menyelesaikan soal pokok bahasan garis dan sudut dengan berbagai cara yang berbeda atau - Siswa dapat menyelesaikan soal pokok bahasan garis dan sudut dengan melakukan perubahan-perubahan pendekatan ketika merespons perintah sesuai yang diinginkan soal
3	Kebaruan (<i>originality</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menyelesaikan soal pokok bahasan garis dan sudut dengan cara yang belum umum digunakan sehingga siswa dapat menciptakan cara baru dalam menyelesaikan soal atau - Siswa mampu menjawab soal pokok bahasan garis dan sudut dengan satu jawaban yang tidak biasa dilakukan oleh siswa pada tahap perkembangan mereka atau tingkat pengetahuannya

Dalam masing-masing komponen, apabila respons perintah disyaratkan harus sesuai, tepat atau berguna dengan perintah yang diinginkan, maka indikator kelayakan, kegunaan atau bernilai berpikir kreatif sudah dipenuhi. Indikator keaslian dapat ditunjukkan atau merupakan bagian dari kebaruan. Jadi indikator atau komponen berpikir itu dapat meliputi kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan.

⁴⁷Siswono, *Model Pembelajaran Matematika . . .*, hal. 22-23

E. Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif (TKBK)

Hurlock 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.

Guilford mengatakan bahwa kreativitas merupakan karakteristik yang paling menonjol dari orang-orang kreatif. Kemampuan kreatif menentukan seseorang berada pada suatu tingkat perilaku kreatif tertentu. Pola kreatif dimanifestasikan dalam perilaku kreatif, termasuk kegiatan-kegiatan menemukan (*inventing*), merancang (*designing*), membuat (*contriving*), menyusun (*composing*) dan merencanakan (*planning*). Seseorang yang menunjukkan tipe perilaku-perilaku ini pada suatu derajat tertentu dikenal sebagai seorang yang kreatif. Pendapat ini menggambarkan bahwa individu mempunyai derajat (tingkat) kreatif yang ditunjukkan dengan perilaku sebagaimana dikatakan sebagai orang kreatif.⁴⁸

Pendapat lain mengemukakan mengenai aktivitas mental berpikir kreatif yang meliputi:

1. Mengajukan pertanyaan
2. Mempertimbangkan informasi baru dan ide yang tidak lazim dengan pikiran terbuka
3. Membangun keterkaitan, khususnya diantara hal-hal yang berbeda
4. Menghubungkan berbagai hal dengan bebas

⁴⁸*Ibid* . . . , hal. 25

5. Menerapkan imajinasi pada setiap situasi untuk menghasilkan hal baru dan berbeda
6. Mendengarkan intuisi⁴⁹

Amabile menjelaskan bahwa seseorang dapat mempunyai kemampuan (derajat lebih tinggi atau rendah) untuk menghasilkan karya-karya yang baru dan sesuai bidangnya, sehingga mereka dikatakan lebih atau kurang kreatif. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa dalam suatu bidang, dapat dikatakan seseorang memiliki tingkat kreativitas yang berbeda sesuai dengan karya yang dihasilkan.⁵⁰

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

Tabel 2.2 Tingkat Berpikir Kreatif dari De Bono

<p>Level 1: <i>Awareness of Thinking</i> General awareness of thinking as a skill. Willingness to think about something. Willingness to investigate a particular subject. Willingness to listen to others.</p>
<p>Level 2: <i>Observation of Thinking.</i> Observation of the implications of action and choice, consideration of peers' points view, comparison of alternative.</p>
<p>Level 3: <i>Thinking Strategy.</i> Intentional use of a number of thinking as a sequence of steps. Reinforcing the sense of purpose in thinking.</p>
<p>Level 4: <i>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>

Tingkat 1 merupakan tingkat berpikir kreatif yang rendah, karena hanya mengekspresikan terutama kesadaran siswa terhadap keperluan menyelesaikan

⁴⁹Johnson, *contextual Teaching . . .*, hal. 215

⁵⁰Siswono, *Model Pembelajaran Matematika. . .*, hal 25

tugasnya 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-algoritma pemrograman. Tingkat 3 merupakan tingkat yang lebih tinggi berikutnya karena siswa harus memilih suatu strategi dan mengkoordinasikan antara bermacam-macam penjelasan dalam tugasnya. Mereka harus memutuskan bagaimana tingkat detail yang diinginkan dan bagaimana menyajikan urutan tindakan atau kondisi-kondisi logis dari sistem tindakan. Tingkat 4 merupakan tingkat tertinggi karena siswa 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 konstruksi. Tingkat kemampuan berpikir kreatif ini menggambarkan secara umum strategi berpikir tidak hanya dalam matematika.⁵¹

Sementara itu Gotoh mengungkapkan penjenjangan kemampuan berpikir matematis dalam memecahkan masalah terdiri 3 tingkat yang dinamakan aktivitas empiris (informal), algoritmis (formal) dan konstruktif (kreatif). Pendapat tersebut diperkuat oleh Ervynck yang membagi 3 tingkat (*stage*) yaitu tingkat teknis persiapan, aktifitas algoritmis dan aktivitas kreatif (konseptual, konstruktif).⁵²

Tabel 2.3 Tingkat Berpikir Matematis dari Gotoh

<p>Stage 1: <i>Emperical (informal) activity.</i> In this stage, some kind of technical or practical application of mathematical rules and procedures are used to solve problems without a certain kind of awareness.</p>
<p>Stage 2: <i>The algorithmic (formal) activity.</i></p>

⁵¹*Ibid . . .*, hal. 26-27

⁵²*Ibid . . .*, hal. 27

In this stage, mathematical techniques are used explicitly for carrying out mathematical operations, calculating, manipulating and solving.

Stage 3: <i>The constructive (creative) activity.</i>
--

In this stage, a non-algorithmic decision making is performed to solve non-routine problem such as a problem of finding and constructing some rule.

Pada tingkat pertama berbagai teknik atau aplikasi praktis dari aturan dan prosedur matematis digunakan untuk memecahkan masalah tanpa suatu kesadaran yang pasti/ tertentu, sehingga masih dalam coba-coba. Tingkat kedua, teknik-teknik matematis digunakan secara eksplisit untuk menuju operasi, perhitungan, manipulasi dan penyelesaian masalah. Pada tingkat ketiga, pengambilan keputusan yang non algoritmis ditunjukkan dalam memecahkan masalah non rutin seperti suatu masalah penemuan dan pengkonstruksian beberapa aturan. Pembagian ini mengesankan bahwa penyelesaian dari masalah maupun langkahnya yang diberikan tunggal. Tidak tampak bagaimana produktivitas siswa melahirkan ide-ide dan menerapkannya untuk menyelesaikan masalah sebagai ciri berpikir kreatif dalam matematika. Siswa tidak didorong memunculkan ide sebanyak-banyaknya untuk menunjukkan tingkat berpikir kreatifnya yang paling optimal.⁵³

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat jenjang atau tingkat berpikir kreatif siswa dalam matematika. Beberapa ahli sudah merumuskan tingkat berpikir kreatif itu, tetapi terdapat beberapa kelemahan antara lain tingkat itu sangat umum dan sulit untuk diukur atau diamati, kurang sesuai dengan karakteristik berpikir kreatif dalam matematika, tidak memperlihatkan produktivitas ide siswa dalam menyelesaikan masalah atau tugas,

⁵³*Ibid* . . ., hal. 28

dan mungkin tumpang tindih dengan tingkat berpikir yang lain, seperti berpikir kritis. Untuk itu tingkat berpikir kreatif siswa, didasarkan pada produk berpikir kreatif yang memperhatikan aspek kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan dengan mempertimbangkan proses berpikir kreatif siswa ketika mensintesis ide-ide, membangun ide-ide, merencanakan dan menerapkannya dalam menyelesaikan masalah matematika.⁵⁴

Untuk menfokuskan pada tingkat berpikir kreatif siswa, maka kriteria didasarkan pada produk berpikir kreatif yang memperhatikan aspek kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan. Siswono merumuskan tingkat kemampuan berpikir kreatif dalam matematika, seperti pada tabel berikut.⁵⁵

Tabel 2.4 Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kreatif

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (sangat kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas, dan kebaruan atau kebaruan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 3 (kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 2 (cukup kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kebaruan atau fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 1 (kurang kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dalam memecahkan 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 berbeda-beda (baru) dengan lancar (fasih) dan fleksibel. Dapat juga siswa hanya

⁵⁴ Tatag Yuli Eko Siswono, *Konstruksi Teoritik Tentang Tingkat Berpikir Kreatif Siswa dalam Matematika*, dalam https://tatagyes.files.wordpress.com/2009/11/paper07_jurnal_univadibuana.pdf

⁵⁵ Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*. . . , hal. 31

mampu mendapat satu jawaban yang baru (tidak biasa dibuat siswa pada tingkat berpikir umumnya) tetapi dapat menyelesaikan dengan berbagai cara (fleksibel).

Siswa pada tingkat 3 mampu membuat suatu jawaban yang baru dengan fasih, tetapi tidak dapat menyusun cara berbeda (fleksibel) untuk mendapatkannya atau siswa dapat menyusun cara yang berbeda (fleksibel) untuk mendapatkan jawaban yang beragam, meskipun jawaban tersebut 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 pada tingkat 2 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 pada tingkat 1 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 pada tingkat 0 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 tersebut tidak dipahami atau diingat dengan benar.⁵⁶

Dari berbagai uraian diatas mengenai tingkatan kemampuan berpikir kreatif yang dikemukakan oleh beberapa ahli, maka dalam penelitian ini menggunakan penjenjangan kemampuan berpikir kreatif yang dilakukan oleh Siswono. Tingkatan tersebut terdiri dari 5 tingkat yang meliputi tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1(kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif).

F. Materi Garis dan Sudut

1. Garis

a. Pengertian garis

Garis merupakan bangun paling sederhana dalam geometri, karena garis adalah bangun berdimensi satu. Pengertian garis sendiri adalah kurva lurus yang tidak berujung dan tidak berpangkal, artinya dapat diperpanjang pada kedua arahnya.

b. Kedudukan Dua Garis

- *Dua garis sejajar*
- *Dua garis berpotongan*
- *Dua garis berimpit*
- *Dua garis bersilangan*

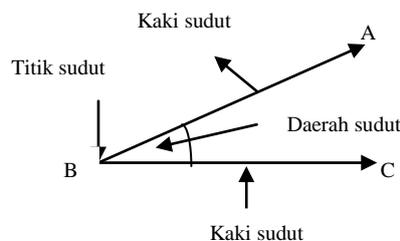
c. Sifat-sifat Garis Sejajar

⁵⁶*Ibid . . .*, hal 31-32

- Melalui satu titik di luar sebuah garis dapat ditarik tepat satu garis yang sejajar dengan garis itu.
- Jika sebuah garis memotong salah satu dari dua garis yang sejajar maka garis itu juga akan memotong garis yang kedua.
- Jika sebuah garis sejajar dengan dua garis lainnya maka kedua garis itu sejajar pula satu sama lain.

2. Sudut

a. Pengertian sudut



Gambar 2.1

Suatu sudut dapat dibentuk dari suatu sinar yang diputar pada pangkal sinar. Sudut ABC pada gambar 2.1 di atas adalah sudut yang dibentuk \overrightarrow{BC} yang diputar dengan pusat B sehingga \overrightarrow{BC} berputar sampai \overrightarrow{BA} . Ruas garis BA dan BC disebut kaki sudut, sedangkan titik pertemuan kaki-kaki sudut itu disebut titik sudut. Daerah yang dibatasi oleh kaki-kaki sudut, yaitu daerah ABC disebut daerah sudut. Untuk selanjutnya, daerah sudut ABC disebut besar sudut ABC. Sudut dinotasikan dengan " \sphericalangle ". Dengan demikian, dapat dikatakan sebagai berikut. Sudut adalah daerah yang dibentuk oleh pertemuan antara dua buah sinar atau dua buah garis lurus.

b. Besar sudut

Besar suatu sudut dapat dinyatakan dalam satuan derajat ($^{\circ}$), *menit* ($'$), dan *detik* ($''$). Hubungan antara derajat ($^{\circ}$), menit ($'$), dan detik ($''$) dapat dituliskan sebagai berikut.

$$1^{\circ} = 60' \text{ atau } 1' = \left(\frac{1}{60}\right)^{\circ}$$

$$1' = 60'' \text{ atau } 1'' = \left(\frac{1}{60}\right)'$$

$$1^{\circ} = 60 \times 60'' \text{ atau } 1'' = \left(\frac{1}{3600}\right)^{\circ} = 3600''$$

c. Penjumlahan dan pengurangan dalam satuan sudut

Untuk menjumlahkan atau mengurangi satuan sudut, masing-masing satuan derajat, menit, dan detik harus diletakkan dalam satu lajur.

Contoh:

Tentukan hasil penjumlahan satuan sudut dari $24^{\circ}46' + 57^{\circ}35'$?

Penyelesaian:

Digunakan cara bersusun pendek sebagai berikut.

$$\begin{array}{r} 24^{\circ}46' \\ 57^{\circ}35' \\ \hline 81^{\circ}81' \end{array} +$$

$$\begin{aligned} \Leftrightarrow 81^{\circ}81' &= 81^{\circ} + (60' + 21') \\ &= 81^{\circ} + 1^{\circ} + 21' \\ &= 82^{\circ}21' \end{aligned}$$

Jadi, $24^{\circ}46' + 57^{\circ}35' = 82^{\circ}21'$

3. Jenis-Jenis Sudut

Secara umum, ada lima jenis sudut, yaitu

- a. Sudut siku-siku, sudut siku-siku adalah sudut yang besarnya 90°
- b. Sudut lurus, sudut lurus adalah sudut yang besarnya 180°

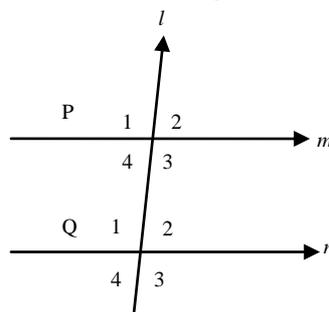
- c. Sudut lancip, sudut lancip adalah sudut yang besarnya antara 0° dan 90°
- d. Sudut tumpul, Sudut tumpul adalah sudut yang besarnya antara 90° dan 180°
- e. Sudut refleks, Sudut refleks adalah sudut yang besarnya lebih dari 180° dan kurang dari 360° .

4. Hubungan Antar Sudut

- a. Pasangan sudut yang saling berpelurus (bersuplemen)
- b. Pasangan sudut yang saling berpenyiku (berkomplemen)
- c. Pasangan sudut yang saling bertolak belakang.

5. Hubungan Antar sudut jika Dua Garis Sejajar Dipotong oleh Garis Lain

- a. Sudut-sudut sehadap dan berseberangan



Gambar 2.2

Perhatikan gambar 2.2 Pada gambar tersebut, garis $m \parallel n$ dan dipotong oleh garis l . Titik potong garis l terhadap garis m dan n berturut-turut dititik P dan titik Q. Pada gambar disamping, tampak bahwa

$\angle P_2$ dan $\angle Q_2$ menghadap arah yang sama. Demikian juga $\angle P_1$ dan $\angle Q_1$, $\angle P_3$ dan $\angle Q_3$, serta $\angle P_4$ dan $\angle Q_4$. Sudut-sudut yang demikian dinamakan sudut-sudut *sehadap*. Sudut sehadap besarnya sama. Jadi, dapat dituliskan

$\angle P_1$ sehadap dengan $\angle Q_1$ dan $\angle P_1 = \angle Q_1$;

$\angle P_2$ sehadap dengan $\angle Q_2$ dan $\angle P_2 = \angle Q_2$;

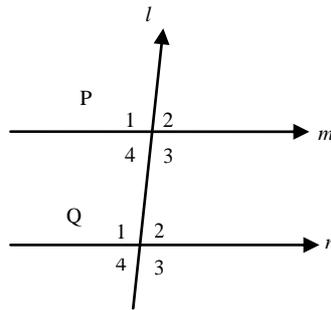
$\angle P_3$ sehadap dengan $\angle Q_3$ dan $\angle P_3 = \angle Q_3$;

$\angle P_4$ sehadap dengan $\angle Q_4$ dan $\angle P_4 = \angle Q_4$;

Perhatikan kembali gambar 2.2. Pada gambar tersebut besar $\angle P_3 = \angle Q_1$ dan $\angle P_4 = \angle Q_2$. Pasangan $\angle P_3$ dan $\angle Q_1$, serta $\angle P_4$ dan $\angle Q_2$ disebut *sudut-sudut dalam berseberangan*.

Sekarang perhatikan pasangan $\angle P_1$ dan $\angle Q_3$, serta $\angle P_2$ dan $\angle Q_4$. Pasangan sudut tersebut adalah *sudut-sudut luar berseberangan*, dimana $\angle P_1 = \angle Q_3$ dan $\angle P_2 = \angle Q_4$.

b. *Sudut-sudut dalam sepihak dan luar sepihak*



Gambar 2.3

Perhatikan gambar 2.3. Pada gambar tersebut garis $m \parallel n$ dipotong oleh garis l di titik P dan Q. Perhatikan $\angle P_3$ dan $\angle Q_2$. Kedua sudut tersebut terletak di dalam garis m dan n serta terhadap garis l

keduanya terletak di sebelah kanan (sepihak). Pasangan sudut tersebut dinamakan sudut *sudut-sudut dalam sepihak*. Dengan demikian diperoleh

$\angle P_3$ dalam sepihak dengan $\angle Q_2$;

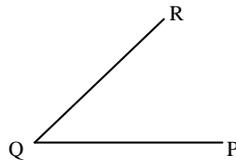
$\angle P_4$ dalam sepihak dengan $\angle Q_1$

Perhatikan kembali $\angle P_1$ dengan $\angle Q_4$ dan $\angle P_2$ dengan $\angle Q_3$ pada gambar 2.3.

Pasangan sudut tersebut disebut *sudut-sudut luar sepihak*.

6. Melukis Sudut

a. Melukis sudut yang besarnya sama dengan yang diketahui

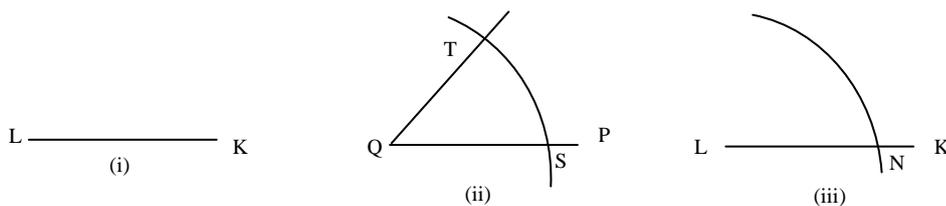


Gambar 2.4

Misalkan kita akan menulis $\angle KLM$ yang besarnya sama dengan $\angle PQR$ disamping.

Langkah-langkah untuk melukis $\angle KLM$ sebagai berikut (gambar 2.5)

- (i) Buatlah kaki sudut KL.
- (ii) Pada $\angle PQR$ lukis busur lingkaran dengan pusat Q, sehingga memotong ruas garis PQ di titik S dan memotong ruas garis QR di titik T.
- (iii) Lukis busur lingkaran berjari-jari QS dengan pusat L dan memotong KL di titik N.
- (iv) Lukis busur lingkaran berjari-jari ST dengan pusat titik N, sehingga memotong busur lingkaran dengan pusat L di titik O.
- (v) Hubungkan titik L dengan titik O dan perpanjanglah. Beri nama perpanjangannya titik M. Besar $\angle KLM$ yang terbentuk = besar $\angle PQR$.





Gambar 2.5

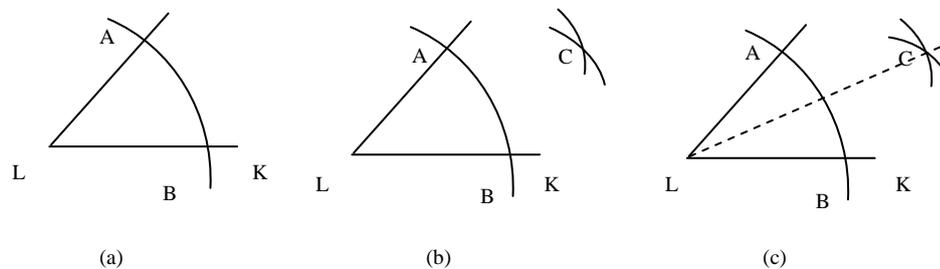
7. Membagi Sudut

Membagi sudut menjadi dua sama besar

Misalkan kita akan membagi $\angle KLM$ menjadi dua sama besar.

Langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Buatlah busur lingkaran dengan pusat titik L sehingga memotong ruas garis KL di titik B dan memotong ruas garis LM di titik A.
- Dengan jari-jari yang sama, masing-masing buatlah busur lingkaran dengan pusat titik A dan B, sehingga kedua busur berpotongan di titik C.
- Tariklah garis dari L melalui titik C, sehingga terbentuk $\angle KLC$ dan $\angle MLC$. $\angle KLC$ dan $\angle MLC$ membagi $\angle KLM$ menjadi dua sama besar, sehingga besar $\angle KLC =$ besar $\angle MLC$.



Gambar 2.6

G. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu tentang kemampuan berpikir kreatif antara lain hasil penelitian dari:

Siswono pada tahun 2004 meneliti tentang kreativitas siswa di kelas 1 SMP dalam mengajukan masalah matematika yang informasinya berupa teks atau gambar. Hasil analisis data tugas pengajuan masalah (TPM) dari masing-masing kelompok penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung berada pada kelompok “kurang kreatif”, artinya memenuhi salah satu atau dua kriteria produk kreatif yaitu kebaruan, kefasihan atau fleksibilitas. Hal tersebut terjadi karena siswa cenderung merasa data pada TPM sudah cukup, sehingga tidak ada penambahan data yang diharapkan muncul dari daya imajinasinya, seperti muncul konsep dan konteks yang berbeda dari tiap soal. Mereka belum berpengalaman membuat soal yang divergen, sehingga tidak muncul soal divergen. Tingkat kesulitan soal yang dibuat hampir sama dan mudah diselesaikan. Soal yang dibuat cenderung sejenis dengan yang diajarkan guru atau seperti pada buku yang dipelajari.⁵⁷

Persamaan penelitian ini dengan penelitian Siswono yaitu sama-sama meneliti tentang kemampuan berpikir kreatif siswa, untuk perbedaannya dalam penelitian siswono yaitu meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa dalam mengajukan masalah matematika yang informasinya berupa teks atau gambar, sedangkan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menganalisis seberapa tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal matematika.

⁵⁷Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*. . . , hal 49

Siswono dan Budayasa pada tahun 2006 mengembangkan karakteristik tingkat berpikir kreatif melalui pemecahan dan pengajuan masalah yang terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Tingkat tersebut dalam aplikasinya berguna untuk memprediksi maupun klasifikasi kemampuan siswa dalam berpikir kreatif matematis, menjadi acuan atau patokan penilaian (asesmen), dan dapat sebagai pedoman untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan siswa dalam berpikir kreatif siswa saat belajar matematika.⁵⁸ Persamaan dengan penelitian ini yaitu tentang kemampuan berpikir kreatif, sedangkan Siswono dan Budayasa mengembangkan karakteristik tingkat berpikir kreatif. Hasil penelitian Siswono dan Budayasa mengenai penggolongan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa, juga menjadi acuan dalam menentukan tingkat berpikir kreatif siswa yang dilakukan dalam penelitian ini.

Moh. Agus Yasin tahun 2012 meneliti tentang kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah dengan subjek penelitiannya adalah kelas VII SMP. Indikator dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), kebaruan (*originality*), penguraian (*elaboration*), sedangkan tingkat berpikir kreatif dalam penelitian Moh. Agus Yasin sama dengan penjenjangan yang dilakukan oleh Siswono yang terdiri dari 5 tingkat berpikir kreatif. Hasil dari penelitian Moh. Agus Yasin berdasarkan analisis data hasil tes, siswa dikategorikan kedalam tiga kategori yaitu kategori

⁵⁸*Ibid* . . . , hal 53

tinggi, sedang, dan rendah untuk kategori siswa kemampuan berpikir kreatif tinggi menunjukkan bahwa indikator yang paling tinggi adalah aspek kemampuan berpikir asli (*originality*), demikian halnya dengan siswa kategori kemampuan berpikir kreatif sedang dan rendah. Sedangkan analisis lembar potensi ciri kepribadian kreatif siswa menunjukkan bahwa secara umum siswa mempunyai ciri kepribadian kreatif yang baik yaitu dengan persentase sebesar 26,19% “Sangat Baik” berjumlah 11 anak, 42,86% “Baik” berjumlah 18 anak.⁵⁹

Persamaan penelitian ini dengan penelitian Moh. Agus Yasin yaitu sama-sama meneliti tentang kemampuan berpikir kreatif siswa, sama-sama menggunakan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa Siswono yang terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1(kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Untuk perbedaannya penelitian Moh. Agus Yasin menggunakan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, dan menggunakan empat indikator sedangkan dalam penelitian ini menggunakan 3 indikator, yang meliputi kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*).

Istikhomah tahun 2014 meneliti tentang tingkat berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika dengan subjek penelitiannya adalah siswa kelas VIII MTsN Tulungagung. Tujuan dari penelitian ini untuk mendeskripsikan tingkat berpikir kreatif siswa kelas VIII MTsN Tulungagung dalam menyelesaikan soal cerita matematika materi persamaan dua variabel.

⁵⁹Moh. Agus Yasin, *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Pemecahan Masalah pada Materi Pokok Himpunan pada Siswa Kelas VII B SMPN 2 Ngunut*, (STKIP Tulungagung: Skripsi tidak diterbitkan, 2012)

Indikator dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*). Sedangkan tingkat berpikir kreatif dalam penelitian Istikhomah sama dengan penjenjangan yang dilakukan oleh Siswono yang terdiri dari 5 tingkat berpikir kreatif. Hasil dari penelitian ini yaitu tingkat berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi persamaan dua variabel mencapai hingga TKBK 4. Berikut adalah penjelasan dari tiap tingkat yang dicapai siswa.

a. Subjek TBK 0 (tidak kreatif)

Subjek tidak mampu membuat jawaban maupun cara penyelesaian. Hasil jawaban subjek tidak benar sehingga tidak memenuhi kefasihan dalam menyelesaikan soal. Subjek tidak mampu menyelesaikan dengan 2 metode seperti metode eliminasi, substitusi, gabungan (eliminasi dan substitusi) dan jawaban yang dihasilkan tidak baru.

b. Subjek TBK 1 (kurang kreatif)

Subjek memiliki kefasihan dalam menyelesaikan soal walaupun jawaban yang dihasilkan tidak baru. Subjek mampu menyelesaikan soal dengan 1 metode seperti metode eliminasi, metode substitusi atau metode gabungan. Tetapi subjek tidak dapat menyelesaikan dengan berbagai cara.

c. Subjek TBK 2 (cukup kreatif)

Subjek mampu menunjukkan berbagai cara penyelesaian berbeda, yaitu dengan menggunakan 2 metode seperti metode substitusi, metode eliminasi, metode gabungan dalam menyelesaikan soal meskipun tidak fasih dalam menjawab dan jawaban yang dilakukan tidak baru.

d. Subjek TBK 3 (kreatif)

Subjek memiliki kefasihan dalam menyelesaikan soal walaupun jawaban yang dihasilkan tidak baru. Subjek dapat menyelesaikan soal dengan berbagai cara, yaitu dengan menggunakan 2 metode seperti metode substitusi, eliminasi, atau gabungan dalam menyelesaikan soal.

e. Subjek TBK 4 (sangat kreatif)

Subjek memiliki kefasihan dalam menyelesaikan soal dan jawaban yang dihasilkan suatu jawaban yang baru. Subjek dapat menyelesaikan soal dengan berbagai cara, yaitu dengan menggunakan 2 metode seperti metode substitusi, eliminasi, atau gabungan dalam menyelesaikan soal.⁶⁰

Persamaan penelitian ini dengan penelitian Istikhomah yaitu sama-sama meneliti tentang kemampuan berpikir kreatif siswa, sama-sama menggunakan tiga indikator yang meliputi kefasihan (*fluency*), fleksibilitas (*flexibility*), dan kebaruan (*originality*), dan juga menggunakan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa Siswono yang terdiri dari 5 tingkat, yaitu tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1 (kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Untuk perbedaannya penelitian Istikhomah menganalisis kemampuan berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan soal, sedangkan dalam penelitian ini menganalisis kemampuan berpikir kreatif dalam menyelesaikan soal. Materi pokok pada penelitian Istikhomah adalah persamaan dua variabel sedangkan pada penelitian ini adalah materi garis dan sudut. Demikian halnya dengan tahun

⁶⁰ Istikhomah, *Analisis Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Kelas VIII MTsN Tulungagung dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*, (IAIN Tulungagung: Skripsi tidak diterbitkan, 2014)

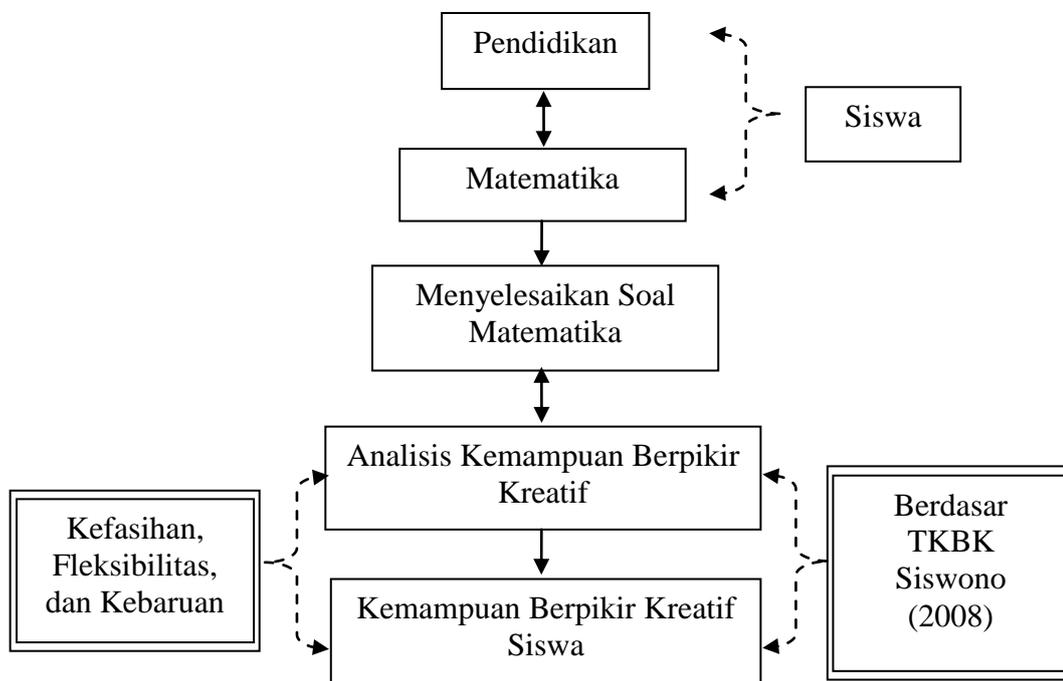
penelitian yang dilaksanakan Istikhomah pada tahun 2014 sedangkan penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2015.

H. Kerangka Berpikir

Dunia pendidikan berkembang sangat cepat dan menuntut manusia untuk berpikir kreatif agar dapat mengikuti perkembangan yang ada, tidak hanya di dunia pendidikan tetapi juga dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Di dalam proses belajar matematika terjadi juga proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir bila orang itu melakukan kegiatan mental, dan orang yang belajar matematika pasti melakukan kegiatan mental. Dengan belajar matematika diharapkan siswa dapat berlatih bernalar, aktif, dan berpikir kreatif. Hal tersebut sesuai dengan Tujuan dari pendidikan nasional pada UU Republik Indonesia No. 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional yaitu untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

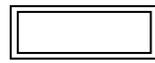
Dalam penelitian ini untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa peneliti memberikan tes dalam bentuk soal uraian. Tes yang diberikan merupakan sebagai bahan untuk ulangan harian siswa pada materi pokok garis dan sudut. Dengan demikian diharapkan siswa akan lebih bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan soal tersebut. Peneliti menggunakan pendekatan Open Ended dalam pembuatan soal, hal tersebut bertujuan untuk merangsang siswa dalam merespon permasalahan dengan sudut pandang yang berbeda.

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa kelas VII A, peneliti menganalisis berbagai data baik dari hasil jawaban siswa dalam mengikuti tes, observasi dan wawancara menggunakan *The Torrance Test of Creative Thinking (TTCT)*". Tiga komponen kunci yang dinilai dalam kreativitas (sebagai produk berpikir kreatif) menggunakan TTCT adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas dan kebaruan (*novelty*). Selanjutnya dalam menganalisis tingkat berpikir kreatif siswa, peneliti menggolongkan tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan penjenjangan yang disusun oleh Siswono, yang meliputi tingkat 4 (sangat kreatif), tingkat 3 (kreatif), tingkat 2 (cukup kreatif), tingkat 1(kurang kreatif), dan tingkat 0 (tidak kreatif). Apabila dilihat dalam bagan akan terlihat seperti pada gambar 2.7 berikut:

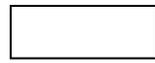


Gambar 2.7 Kerangka Berpikir

Keterangan:



: Teori utama



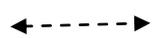
: Teori pendukung (komponen kerangka berpikir)



: Alur kerangka berpikir teoritis



: Alur kerangka berpikir teoritis (hubungan timbal balik)



: Alur kerangka berpikir (hubungan timbal balik yang menghasilkan hubungan baru dengan komponen lain)