

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakekat Matematika

1. Pengertian Matematika

Hingga saat ini belum ada kesepakatan yang bulat antara para matematikawan tentang apa yang disebut matematika.²⁵ Banyak para ahli mengemukakan pendapat mereka tentang definisi dan deskripsi matematika dari sudut pandang mereka masing-masing. Banyaknya definisi dan beragamnya deskripsi yang berbeda dikemukakan oleh para ahli dapat disebabkan oleh *pribadi* (ilmu) matematika itu sendiri, di mana 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.²⁶ Penjelasan atau pandangan terkait matematika dari segi apapun akan mengalami perkembangan seiring dengan pengetahuan dan kebutuhan serta perkembangan zaman.

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “mathein” atau “manthenein”, yang artinya mempelajari.²⁷ Terdapat beberapa pendapat berkaitan dengan pengertian matematika diantaranya adalah menurut Sujono, matematika diartikan sebagai cabang ilmu pengetahuan yang eksak dan terorganisasi secara

²⁵ Abdul Halim Fathani, *Matematika ...*, hal. 17

²⁶ *Ibid.*, hal. 17

²⁷ Moch Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical: Intelligence*, (Jogjakarta: Ar-Ruz Media Group, 2009), hal. 42

sistematik.²⁸ Sedangkan menurut erman dalam bukunya, matematika berarti ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar.²⁹ Selain itu, matematika merupakan ilmu pengetahuan tentang penalaran yang logik dan masalah yang berhubungan dengan bilangan.³⁰ Dengan demikian, menurut peneliti matematika merupakan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan dasar-dasar perhitungan, pengukuran, dan penggambaran bentuk objek.

2. Bahasa Matematika

Bahasa merupakan suatu sistem yang terdiri dari lambang-lambang, kata-kata, dan kalimat-kalimat yang disusun menurut aturan tertentu dan digunakan sekelompok orang untuk berkomunikasi.³¹ Bahasa tumbuh dan berkembang karena manusia. Begitu juga sebaliknya, manusia berkembang karena bahasa. “Dimana ada manusia, di sana ada bahasa”, begitu ungkap Mudjia Rahardjo.³² Keduanya tidak dapat dipisahkan dan keduanya menyatu dalam segala aktivitas kehidupan. Hubungan manusia dan bahasa merupakan dua hal yang yang tidak dapat dinafikan salah satunya.³³

Dilihat dari segi fungsi, bahasa memiliki dua fungsi.³⁴ *Pertama*, sebagai alat untuk menyampaikan ide, pikiran, gagasan atau perasaan. *Kedua*, sebagai alat untuk melakukan komunikasi dalam berinteraksi dengan orang lain. Tidak dapat

²⁸ Abdul Halim Fathani, *Matematika...*, hal. 21

²⁹ Anita Widia Wati H., *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memahami Masalah Matematika pada Materi Fungsi di Kelas XI IPA MA Al-Muslihun Kanigoro Blitar Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2013), hal.15

³⁰ *Ibid.*, hal. 21

³¹ Moch Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical...* hal. 45

³² *Ibid.*, hal. 45

³³ *Ibid.*, hal. 45

³⁴ *Ibid.*, hal. 45

dilakukan kegiatan berkomunikasi dan berinteraksi antara manusia satu dengan yang lain jika tidak melibatkan peran bahasa. Komunikasi pada hakikatnya merupakan proses penyampaian pesan dari pengirim kepada penerima. Hubungan komunikasi dan interaksi antara si pengirim dan si penerima, dibangun berdasarkan penyusunan kode atau simbol bahasa oleh pengirim dan pembongkaran ide atau simbol bahasa oleh penerima.³⁵

Dari pengertian diatas, maka matematika dapat dipandang sebagai bahasa, karena dalam matematika terdapat sekumpulan lambang atau simbol dan kata. Matematika merupakan bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan.³⁶ Simbol-simbol matematika bersifat “artificial” yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya.³⁷ Tanpa itu, matematika hanya merupakan kumpulan simbol dan rumus yang kering akan makna.

Sebagai bahasa, matematika memiliki kelebihan, jika dibandingkan dengan bahasa-bahasa lainnya. Kelebihan dari bahasa matematika adalah bahasa matematika memiliki makna yang “tunggal”, sehingga suatu kalimat matematika tidak dapat ditafsirkan bermacam-macam.³⁸ Bahasa matematika berusaha dan berhasil menghindari karancauan arti, karena setiap kalimat (istilah atau variabel) dalam matematika sudah memiliki arti tertentu. Ketunggalan arti tersebut kemungkinan karena adanya kesepakatan matematikawan atau ditentukan sendiri oleh penulis diawal tulisannya. Bahasa matematika adalah bahasa yang berusaha

³⁵ *Ibid.*, hal. 46

³⁶ *Ibid.*, hal. 47

³⁷ *Ibid.*, hal. 47

³⁸ *Ibid.*, hal. 47

untuk menghilangkan sifat kabur, majemuk, dan emosional dari bahasa verbal. Lambang-lambang dari matematika itu dibuat secara artifisial dan individual, yang merupakan perjanjian yang berlaku khusus terkait dengan suatu permasalahan yang sedang dikaji. Suatu objek yang sedang dikaji dapat disimbolkan dengan apa saja sesuai dengan kesepakatan antara pengirim dan penerima pesan.³⁹

Kelebihan yang lain dari bahasa matematika adalah matematika juga mengembangkan bahasa numerik yang memungkinkan untuk melakukan pengukuran secara kuantitatif.⁴⁰ Bahasa verbal hanya mampu mengemukakan pernyataan yang bersifat kualitatif. Sedangkan matematika memiliki sifat kuantitatif, yakni memberikan jawaban yang lebih bersifat eksak yang memungkinkan penyelesaian masalah secara lebih cepat dan cermat.

Bagi dunia keilmuan, matematika memiliki peran sebagai bahasa simbolik yang memungkinkan terwujudnya komunikasi yang cermat dan tepat.⁴¹ Matematika dalam hubungannya dengan komunikasi ilmiah memiliki peran ganda, yakni sebagai ratuan sekaligus sebagai pelayan ilmu. Sebagai ratu, matematika merupakan bentuk tertinggi dari logika, sedangkan disisi lain, sebagai pelayan, matematika memberikan bukan saja system pengorganisasian ilmu yang bersifat logis, tapi juga pernyataan-pernyataan dalam bentuk model matematik. Matematika bukan saja menyampaikan informasi secara jelas dan tepat, melainkan juga singkat. Suatu rumus yang jika ditulis dengan bahasa verbal membutuhkan rentetan kalimat yang banyak sekali, di mana makin banyak kata-

³⁹ *Ibid.*, hal. 47

⁴⁰ *Ibid.*, hal. 48

⁴¹ *Ibid.*, hal. 49

kata yang dipergunakan makin besar pula peluang untuk terjadinya salah informasi dan salah interpretasi, maka dalam bahasa matematika cukup ditulis dengan model yang sederhana sekali. Dengan kata lain, ciri bahasa matematika adalah bersifat ekonomis.

3. Karakteristik Matematika

Banyaknya definisi tentang matematika dari para ahli memperlihatkan beragamnya cara pandang dari mereka tentang matematika. Dari penjelasan di atas dapat digaris bawahi bahwa tidak terdapat definisi tunggal tentang matematika yang telah disepakati. Namun cirri-ciri khusus atau karakteristik dapat merangkum pengertian matematika secara umum. Beberapa karakteristik itu adalah:

a. Memiliki objek kajian yang abstrak

Dalam matematika objek dasar yang dipelajari adalah abstrak, sering juga disebut objek mental. Disebut objek mental karena beberapa matematikawan menganggap objek matematika itu “konkret” dalam pikiran mereka, maka kita dapat menyebut objek matematika secara lebih tepat sebagai objek mental atau pikiran.⁴² Objek mental itu meliputi (1) fakta, (2) konsep, (3) operasi ataupun relasi dan (4) prinsip.⁴³ Dari keempat objek tersebut semua bersifat abstrak. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa matematika memiliki objek kajian yang abstrak.

⁴² Abdul Halim Fathani, *Matematika ...*, hal. 59

⁴³ R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal. 13

b. Bertumpu pada kesepakatan

Dalam matematika, kesepakatan atau konvensi merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma (postulat, pernyataan pangkal yang tidak perlu pembuktian) dan konsep primitive (pengertian pangkal yang tidak perlu didefinisikan, *underfined term*). Aksioma diperlukan untuk menghindari proses berputar-putar dalam pembuktian (*circulus in probando*). Sedangkan konsep primitive diperlukan untuk menghindari proses berputar-putar dalam pendefinisian (*circulus in defienindo*).⁴⁴ Beberapa aksioma dapat membentuk suatu system aksioma, yang selanjutnya dapat menurunkan berbagai teorema. Dalam aksioma tentu terdapat konsep primitive tertentu. Dari satu atau lebih konsep primitive dapat dibentuk konsep baru melalui pendefinisian.⁴⁵ Sehingga dari beberapa ide-ide yang dimiliki atau dikemukakan oleh para ahli disatukan menjadi suatu konsep yang sama melalui kesepakatan oleh mereka.

c. Berpola pikir deduktif

Dalam matematika sebagai “ilmu” hanya diterima pola pikir deduktif. Pola pikir deduktif secara sederhana dapat dikatakan pemikiran “yang berpangkal dari hal yang bersifat umum diterapkan atau diarahkan kepada hal yang bersifat khusus”.⁴⁶ Pola pikir deduktif ini dapat terwujud dalam bentuk yang amat sederhana, tetapi juga dapat terwujud dalam bentuk yang tidak sederhana.⁴⁷ Matematika memiliki atau berpola pikir deduktif, karena matematika berawal dari

⁴⁴ Abdul Halim Fathani, *Matematika...*, hal. 67

⁴⁵ R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan ...*, hal. 16

⁴⁶ *Ibid.*, hal. 16

⁴⁷ Abdul Halim Fathani, *Matematika...*, hal. 68

hal umum yang ada disekitar kemudian ditelaah lebih jauh menjadi suatu bentuk matematika yang lebih khusus dalam bentuk konsep yang dapat berwujud lebih sederhana atau tidak sederhana.

d. Memiliki simbol yang kosong dari arti

Dalam matematika jelas terlihat banyak sekali simbol yang digunakan. Baik berupa huruf latin, huruf Yunani, maupun simbol-simbol khusus lainnya. Rangkaian simbol-simbol dalam matematika dapat membentuk suatu model matematika. Model matematika dapat berupa persamaan, pertidaksamaan, bangun geometric tertentu, dsb. Selain itu, ada pula model matematika yang berupa gambar (*pictorial*) seperti bangun-bangun geometric, grafik, maupun diagram.⁴⁸ Huruf-huruf yang dipergunakan dalam model persamaan, misalnya " $x + y = z$ " belum tentu bermakna atau berarti bilangan, demikian juga tanda "+" belum tentu berarti operasi tambah untuk dua bilangan. Makna huruf dan tanda itu tergantung dari permasalahan yang mengakibatkan terbentuknya model itu. Jadi secara umum huruf dan tanda dalam model " $x + y = z$ " masih kosong dari arti, terserah kepada yang akan memanfaatkan model itu. Kosongnya arti simbol maupun tanda dalam model matematika itu justru memungkinkan "intervensi" matematika ke dalam berbagai pengetahuan. Kosongnya arti memungkinkan matematika memasuki medan garapan dari ilmu bahasa (linguistik).⁴⁹ Berdasarkan penjelasan diatas, matematika dikatakan memiliki simbol yang kosong arti karena simbol atau model tersebut akan bermakna sesuatu jika dikaitkan dengan konteks tertentu.

⁴⁸ *Ibid.*, hal. 70

⁴⁹ R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan* hal. 17

e. Memperhatikan semesta pembicaraan

Sehubungan dengan kosongnya arti dari simbol-simbol matematika, bila menggunakan matematika diperlukan kejelasan dalam lingkup apa model itu dipakai. Bila lingkup pembicaraannya bilangan, maka simbol-simbol diartikan bilangan.⁵⁰ Begitu pula bila lingkup pembicaraannya transformasi, maka simbol-simbol itu diartikan suatu transformasi.⁵¹ Lingkup pembicaraan itulah yang disebut dengan semesta pembicaraan. Benar salahnya ataupun ada tidaknya penyelesaian suatu model matematika sangat ditentukan oleh semesta pembicaraannya.⁵² Sehingga simbol atau model yang digunakan dalam matematika bergantung pada konteks yang dimaksudkan.

f. Konsisten dalam sistemnya

Dalam matematika, terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dari beberapa aksioma dan memuat beberapa teorema. Ada sistem-sistem yang berkaitan, ada pula sistem-sistem yang dapat dipandang lepas satu dengan lainnya.⁵³ Misal dikenal sistem –sistem aljabar, sistem-sistem geometri. Sistem aljabar dan sistem geometri tersebut dapat dipandang terlepas satu sama lain, tetapi di dalam sistem aljabar sendiri terdapat beberapa sistem yang lebih “kecil” yang terkait satu sama lain. Demikian dalam sistem geometri, terdapat sistem yang “kecil” yang berkaitan satu sama lain.⁵⁴ Di dalam masing-masing sistem,

⁵⁰ R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan...*, hal. 18

⁵¹ Abdul Halim Fathani, *Matematika...*, hal. 71

⁵² R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan...*, hal. 18

⁵³ Abdul Halim Fathani, *Matematika...*, hal. 69

⁵⁴ R.Soedjadi, *Kiat Pendidikan...*, hal. 19

berlaku ketaatasasan atau konsistensi.⁵⁵ Artinya, dalam setiap sistem tidak boleh terdapat kontradiksi. Suatu teorema ataupun definisi harus menggunakan istilah atau konsep yang telah ditetapkan terlebih dahulu.⁵⁶ Konsistensi tersebut terdapat baik dalam makna maupun dalam hal nilai kebenarannya. Antara sistem atau struktur yang satu dengan sistem atau struktur yang lain tidak mungkin terdapat pernyataan yang saling kontradiksi.

B. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir

Berpikir berasal dari kata dasar “pikir”. Arti dari kata dasar “pikir” dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia* adalah akal budi, ingatan, angan-angan.⁵⁷ “Berpikir” artinya menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, menimbang-nimbang dalam ingatan.⁵⁸ Berpikir merupakan suatu hal yang dipandang biasa-biasa saja yang diberikan Tuhan kepada manusia, sehingga manusia menjadi makhluk yang dimuliakan. Ditinjau dari perspektif psikologi, berpikir merupakan cikal bakal ilmu yang sangat kompleks. Dalam menjelaskan pengertian secara tepat, beberapa ahli moncoba memberikan definisi, seperti:⁵⁹

- a. Menurut Ross, berpikir merupakan aktivitas mental dalam aspek teori dasar mengenai objek psikologis.

⁵⁵ Abdul Halim Fathani, *Matematika...*, hal. 69

⁵⁶ *Ibid.*, hal. 71

⁵⁷ Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2011), hal. 1

⁵⁸ *Ibid.*, hal. 1

⁵⁹ *Ibid.*, hal. 2

- b. Menurut Valentine, berpikir dalam kajian psikologis secara tegas menelaah proses dan pemeliharaan untuk suatu aktivitas yang berisi mengenai “bagaimana” yang dihubungkan dengan gagasan-gagasan yang diarahkan untuk beberapa tujuan yang diharapkan.
- c. Menurut Garret, berpikir merupakan perilaku yang sering kali tersmbunyi atau setengah tersembunyi di dalam lambing atau gambaran, ide, konsep yang dilakukan seseorang.
- d. Menurut Gilmer, 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.

Selain itu, Gilhooly berpendapat bahwa pengertian berpikir mengacu pada serentetan proses-proses kegiatan merakit, menggunakan, dan memperbaiki model-model simbolik internal.⁶⁰ Model-model tersebut dapat berbentuk tiga macam, yaitu *pertama* wujud ciptaan yang *mewakili sesuatu kenyataan*, seperti dalam hal pengetahuan, semua yang ditanyakannya berupa ekspresi hasil pengamatan fakta.⁶¹ Model-model yang diciptakannya bersifat mewakili eksistensi benda yang terdapat dalam lingkungan. *Kedua*, model *kenyataan hasil membayangkan sesuatu peristiwa tertentu*, seperti dalam hal cerita fiksi si

⁶⁰ Cece Wijaya, *Pendidikan Remedial*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), hal.71

⁶¹ *Ibid.*, hal.71

pengarang merakit cerita dalam sebuah adegan tertentu dalam suatu kenyataan.⁶² *Ketiga, model abstrak* yang dilukiskan dalam pikiran dan perasaan seperti dalam hal pelajaran matematika dan musik.⁶³ Dalam berpikir orang yang menggunakan simbol-simbol tertentu dan berproses dalam otak (*mind*) secara internal.⁶⁴

Dari beberapa pendapat dari para ahli dapat terlihat pengertian berpikir secara umum dilandasi oleh asumsi aktivitas mental atau intelektual yang melibatkan kesadaran dan subjektivitas individu. Hal ini dapat merujuk ke suatu tindakan pemikiran atau ide-ide atau pengaturan ide. Berpikir merupakan suatu kegiatan mental yang dialami seseorang bila mereka dihadapkan pada suatu masalah atau situasi yang harus dipecahkan. Berpikir sebagai suatu kemampuan mental seseorang dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif.⁶⁵

Berpikir logis dapat diartikan sebagai kemampuan 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 dan

⁶² *Ibid.*, hal.71

⁶³ *Ibid.*, hal.71

⁶⁴ *Ibid.*, hal.71

⁶⁵ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*, (Surabaya: Unesa University Press, 2008), hal. 12

menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah, atau perencanaan yang tepat, efektif, dan efisien. Ketiga berpikir tersebut saling berkaitan. Seseorang dapat dikatakan berpikir sistematis, maka ia perlu berpikir secara analitis diperlukan kemampuan berpikir logis dalam mengambil kesimpulan terhadap suatu situasi.

Bentuk aktifitas berpikir merupakan tingkah laku simbolis, karena seluruh aktifitas ini berhubungan dengan atau mengenai penggantian hal-hal konkret. Berpikir merupakan proses dinamis yang menempuh tiga langkah berpikir yaitu: (1) pembentukan pengertian yaitu melalui proses mendeskripsi cirri-ciri objek yang sejenis mengklasifikasi cirri-ciri yang sama mengabstraksi dengan menyisihkan, membuang, dan menganggap cirri-ciri yang hakiki; (2) pembentukan pendapat, yaitu meletakkan hubungan antar dua buah pengertian atau lebih yang hubungan itu dapat dirumuskan secara verbal berupa pendapat menolak, pendapat menerima atau mengiyakan, dan pendapat asumptif yaitu mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan suatu sifat pada suatu hal; dan (3) pembentukan keputusan, yaitu penarikan kesimpulan yang berupa keputusan sebagai hasil pekerjaan akal berupa pendapat baru yang dibentuk berdasarkan pendapat-pendapat yang sudah ada.⁶⁶

Selain itu, Abu Ahmadi berpendapat tentang proses yang dilewati dalam berpikir yaitu (1) proses pembentukan pengertian, yaitu kita menghilangkan cirri-ciri umum dari sesuatu, sehingga tinggal cirri khas dari sesuatu tersebut, (2) pembentukan pendapat, yaitu pikiran kita menggabungkan (menguraikan)

⁶⁶ Syaiful Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran*, (Bandung: Alfabeta, 2013), hal.129

beberapa pengertian; sehingga menjadi tanda masalah itu, (3) pembentukan keputusan, pikiran kita menggabung-gabungkan pendapat tersebut, dan (4) pembentukan kesimpulan, yaitu pikiran kita menarik keputusan-keputusan dari keputusan yang lain.⁶⁷ Berdasarkan pendapat di atas pada dasarnya langkah-langkah dalam berpikir adalah sama yaitu berawal dari proses pembentukan pengertian kemudian berlanjut dengan pembentukan pendapat, pembentukan keputusan, dan setelah membuat keputusan barulah membentuk suatu kesimpulan.

Dari sekian banyak jenis berpikir, berpikir kritis dan kreatiflah yang merupakan perwujudan dari berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*).⁶⁸ Dalam memandang kaitan antara berpikir kreatif dengan berpikir kritis terdapat dua pandangan. Pertama memandang berpikir kreatif bersifat intuitif yang berbeda dengan berpikir kritis (analitis) yang didasarkan pada logika, dan kedua memandang berpikir kreatif merupakan kombinasi berpikir yang analitis dan intuitif.⁶⁹ Berpikir yang intuitif artinya berpikir untuk mendapatkan sesuatu dengan menggunakan naluri atau perasaan (*feelings*) yang tiba-tiba (*insight*) tanpa berdasar fakta-fakta umum.⁷⁰ Pandangan pertama cenderung dipengaruhi oleh pandangan terhadap dikotomi otak kanan dan otak kiri yang mempunyai fungsi berbeda, sedang pandangan kedua melihat dua belahan otak bekerja secara sinergis bersama-sama yang tidak terpisah. Berpikir kritis dapat diajarkan dengan lebih banyak menggunakan otak kiri sedangkan berpikir kreatif banyak

⁶⁷ Abu Ahmadi dan Widodo Supriyono, *Psikologi Belajar: Edisi Revisi*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2008), hal. 31.

⁶⁸ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran ...*, hal. 13

⁶⁹ *Ibid.*, hal. 13

⁷⁰ *Ibid.*, hal.13

menggunakan otak kanan.⁷¹ Dari kedua pandangan diatas dapat diambil kesimpulan bahwa pandangan yang pertama memaknai berpikir kritis dan berpikir kreatif memiliki fungsi yang berbeda. Sedangkan pandangan yang kedua memaknai berpikir kreatif dengan berpikir kritis tidak dapat dipisahkan. Peneliti lebih memilih untuk pandangan yang pertama, yaitu berpikir kritis dengan berpikir kreatif memiliki fungsi yang berbeda, sehingga untuk mengetahui tujuan dari berpikir tersebut harus dipilihlah salah satunya. Dan dalam penelitian ini dipilihlah berpikir kritis guna tujuan pembahasan ini.

2. Berpikir Kritis

Seperti yang dipaparkan diatas, berpikir kritis dan kreatif merupakan dari berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*). Berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir seseorang untuk membandingkan dua atau lebih informasi, misalkan informasi yang diterima dari luar dengan informasi yang dimiliki. Jika terdapat perbedaan atau persamaan, maka ia akan mengajukan pertanyaan atau komentar dengan tujuan untuk memperoleh penjelasan.

Berbagai macam pendapat terkait definisi dari berpikir kritis dari para ahli, diantaranya sebagai berikut.

- a. Menurut Johnson berpikir kritis mengorganisasikan proses yang digunakan dalam aktifitas mental seperti pemecahan masalah, mengambil keputusan, meyakinkan, menganalisis asumsi-asumsi dan penemuan ilmiah.⁷²

⁷¹ Johnson Lamb, *Critical and Creative Thinking-Bloom's Taxonomy*, dalam <http://www.eduscapes.com/tap/topic69.html>, diakses 23 Maret 2015

⁷² Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika ...*, hal. 15

- b. Menurut McPack berpikir kritis sebagai “ketepatan penggunaan skeptis reflektif dari suatu masalah, yang dipertimbangkan sebagai wilayah permasalahan sesuai dengan disiplin materi”.⁷³
- c. Menurut Richard Paul memberikan definisi bahwa: “*Critical thinking is that mode of thinking – about any subject, content or problem – in which the thinker improves the quality of his or her thinking by skillfully taking change of the structures inherent in thinking and imposing intellectual standards upon them.* Berpikir kritis adalah mode berpikir mengenai hal, substansi atau masalah apa saja, dimana si pemikir meningkatkan kualitas pemikirannya dengan menangani secara terampil struktur-struktur yang melekat dalam pemikiran dan menerapkan standar-standar intelektual padanya”.⁷⁴
- d. Menurut Edward Glaser mendefinisikan bahwa “*critical thinking as: (1) an attitude of being disposed to consider in a thoughtful way the problems and subjects that come within the range of one’s experience; (2) knowledge of the methods of logical enquiry and reasoning; and (3) some skill in applying those methods. Critical thinking calls for a persistent effort to examine any belief or supposed form of knowledge in the light of the evidence that supports it and the further conclusions to which it tends.*”.⁷⁵ Definisi di atas menjelaskan bahwa berpikir kritis sebagai: (1) suatu sikap mau berpikir secara mendalam tentang masalah-masalah dan hal-hal yang berada dalam jangkauan pengalaman seseorang; (2) pengetahuan tentang metodemetode

⁷³ Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi ...*, hal. 21

⁷⁴ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir Kritis*, dalam *Jurnal Pendidikan Dasar* Vol. 3, No.5-Desember 2012, hal. 175

⁷⁵ *Ibid.*, hal. 176

pemeriksaan dan penalaran yang logis; dan (3) semacam suatu keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut.

- e. Menurut Ernest berpikir kritis sebagai kemampuan membuat kesimpulan berdasarkan pada observasi dan informasi.⁷⁶
- f. Robert Ennis menyatakan bahwa, “*Critical thinking is reasonable, reflective thinking that is focused on deciding what to believe or do.*” Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan.⁷⁷
- g. Menurut Michael Scriven berpikir kritis merupakan kompetensi akademis yang mirip dengan membaca dan menulis dan hampir sama pentingnya⁷⁸
- h. Menurut Beyer berpikir kritis sebagai kegiatan menilai dengan akurat, kepercayaan, dan dengan menggunakan argumen, atau secara singkat ia menyatakan bahwa berpikir kritis adalah tindakan yang dilakukan seseorang dalam membuat penilaian dengan penalaran yang baik.⁷⁹

Berdasarkan pendapat para ahli diatas, maka dapat disimpulkan bahwa seseorang berpikir kritis dengan ciri-ciri utama : (1) menyelesaikan suatu masalah dengan tujuan tertentu, (2) menganalisis, menggeneralisasikan, mengorganisasikan ide berdasarkan fakta/informasi yang ada, dan (3) menarik kesimpulan dalam menyelesaikan masalah tersebut secara sistematis dengan argument yang benar.⁸⁰

⁷⁶ Rasiman, *Penelurusan Proses Berpikir Kritis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Bagi Siswa dengan Kemampuan Matematika Tinggi*, hal. 3

⁷⁷ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir ...*, hal. 177

⁷⁸ *Ibid.*, hal. 177

⁷⁹ *Ibid.*, hal. 3

⁸⁰ *Ibid.*, hal. 3

Selain itu, Paul membedakan dua indra berpikir kritis, yaitu bertolak dari kelemahan berbagai ketrampilan yang dapat digunakan untuk mendeteksi suatu kekeliruan penalaran dan kekuatan di situasi yang paling kompleks. Oleh karena itu, “ketepatan definisi dan identifikasi tergantung pada beberapa pilihan yang diperdebatkan antara kerangka alternatif dengan referensi”.⁸¹ Paul lebih lanjut menyatakan bahwa salah satu tujuan berpikir kritis adalah untuk mengembangkan perspektif peserta didik, dan berpendapat bahwa dialog atau “pengalaman dialektis” sebagai bahan dalam membantu mengembangkan penilaian, tentang bagaimana dan di mana ketrampilan khusus terbaik dapat digunakan.⁸²

Menurut Ennis dalam Costa terdapat 12 indikator berpikir kritis yang terangkum dalam 5 kelompok keterampilan berpikir, yaitu memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), serta strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Kemudian 12 indikator tersebut dijabarkan dalam beberapa sub indikator seperti pada tabel di bawah ini:⁸³

Tabel 2.1. Dua Belas Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis

NO	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan • Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban • Menjaga kondisi berpikir
		Menganalisis argumen	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi kesimpulan • Mengidentifikasi kalimat-kalimat

⁸¹ Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir...*, hal. 21

⁸² Ibid., hal. 21

⁸³ <http://digilib.unila.ac.id/57/8/BAB%20II.pdf>, diakses 27 Maret 2015, hal.13

Tabel Berlanjut...

Lanjutan Tabel...

NO	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
			<p>pertanyaan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi dan menangani suatu ketidakpastian • Melihat struktur dari suatu argument • Membuat ringkasan
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penjelasan sederhana • Menyebutkan contoh
2	Membangun keterampilan dasar	Mmpertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan keahlian • Mempertimbangkan kemenarikan konflik • Mempertimbangkan kesesuaian sumber • Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat • Mempertimbangkan resiko untuk reputasi • Kemampuan untuk memberikan alasan
		Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	<ul style="list-style-type: none"> • Melibatkan sedikit dugaan • Menggunakan waktu yang singkat antara observasi da laporan • Melaporkan hasil observasi • Merekam hasil observasi • Menggunakan bukti-bukti yang benar • Menggunakan akses yang baik • Menggunakan teknologi • Mempertanggungjawabkan hasil observasi
3	Menyimpulkan	Meneduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	<ul style="list-style-type: none"> • Siklus logika Euler • Mengkondisikan logika • Menyatakan tafsiran
		Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengemukakan hal yang umum • Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis • Mengemukakan hipotesis • Merancang eksperimen • Menarik kesimpulan sesuai fakta • Menarik kesimpulan dari hasil menyelidiki
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan latar belakang fakta-fakta • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat

Tabel Berlanjut...

Lanjutan Tabel...

NO	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
			<ul style="list-style-type: none"> • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan penerapan fakta • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat bentuk definisi • Strategi membuat definisi • Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut • Mengidentifikasi dan menangani • Ketidakbenaran yang disengaja • Membuat isi definisi
		Mengidentifikasi asumsi-asumsi	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan bukan pernyataan • Mengonstruksi argumen
5	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengungkap masalah • Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin • Merumuskan solusi alternatif • Menentukan tindakan sementara • Mengulang kembali • Mengamati penerapannya
		Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan argumen • Menggunakan strategi logika • Menggunakan strategi retorika • Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan

Pendapat lain terkait indikator berpikir kritis juga dikemukakan oleh Rasiman dan Katrinah dalam penelitiannya yaitu, (1) mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan dengan jelas dan logis, (2) merumuskan pokok-pokok permasalahan dengan cermat, (3) menerapkan “metode” yang pernah dipelajari dengan akurat, (3) menerapkan metode yang pernah dipelajari dengan akurat, (4) mengungkap data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah dengan tepat, (5) memutuskan dan melaksanakan dengan benar, (6) mengevaluasi argumen

yang relevan dalam penyelesaian suatu masalah dengan teliti, dan (7) membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid.⁸⁴

Elder & Paul menyebutkan ada enam tingkatan berpikir kritis:⁸⁵

1. Berpikir yang tidak direfleksikan (*unreflective thinking*)

Pemikir tidak menyadari peran berpikir dalam kehidupan, kurang mampu menilai pemikirannya, dan mengembangkan beragam kemampuan berpikir tanpa menyadarinya. Akibatnya gagal menghargai berpikir sebagai aktivitas yang melibatkan elemen bernalar. Mereka tidak menyadari standar yang tepat untuk penilaian berpikir yaitu kejelasan, ketepatan, ketelitian, relevansi, kelogisan.

2. Berpikir yang menantang (*challenged thinking*)

Pemikir sadar peran berpikir dalam kehidupan, menyadari berpikir berkualitas membutuhkan berpikir reflektif yang disengaja, dan menyadari berpikir yang dilakukan sering kekurangan tetapi tidak dapat mengidentifikasi dimana kekurangannya. Pemikir pada tingkat ini memiliki kemampuan berpikir yang terbatas.

3. Berpikir permulaan (*beginning thinking*)

Pemikir mulai memodifikasi beberapa kemampuan berpikirnya tetapi memiliki wawasan terbatas. Mereka kurang memiliki perencanaan yang sistematis untuk meningkatkan kemampuan berpikirnya.

⁸⁴ Rasiman & Katrinah, *Penjajangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP PGRI Semarang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, dalam <http://eprints.upgrismg.ac.id/33/1/1.%20MAKALAH%20KIRIM%20UNS-2013-uns-eprints.pdf>, diakses pada tanggal 20 April 2015

⁸⁵ Harlinda Fatmawati, et. all., *Analisis Berpikir Kritis...*, hal.913

4. Berpikir latihan (*practicing thinking*)

Pemikir menganalisis pemikirannya secara aktif dalam sejumlah bidang namun mereka masih mempunyai wawasan terbatas dalam tingkatan berpikir yang mendalam.

5. Berpikir lanjut (*advanced thinking*)

Pemikir aktif menganalisis pikirannya, memiliki pengetahuan yang penting tentang masalah pada tingkat berpikir yang mendalam. Namun mereka belum mampu berpikir pada tingkat yang lebih tinggi secara konsisten pada semua dimensi kehidupannya.

6. Berpikir yang unggul (*master thinking*)

Pemikir menginternalisasi kemampuan dasar berpikir secara mendalam, berpikir kritis dilakukan secara sadar dan menggunakan intuisi yang tinggi. Mereka menilai pikiran secara kejelasan, ketepatan, ketelitian, relevansi, dan kelogisan secara intuitif.

Mengingat peranan penting berpikir kritis dalam kehidupan seseorang baik dalam kehidupan pribadi maupun dalam bermasyarakat, maka berpikir kritis merupakan suatu karakteristik yang dianggap penting untuk diajarkan di sekolah pada setiap jenjang.⁸⁶ Hal ini sesuai dengan prioritas pembangunan pendidikan yang tertera dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) di mana peserta didik diharapkan dapat berpikir matematis, yaitu berpikir logis, analitis,

⁸⁶ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Matematika*, dalam *Makalah dipresentasikan dalam seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Siswa" pada tanggal 10 November 2012 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*, dalam <http://eprints.uny.ac.id/7512/1/P%20-%2017.pdf>, diakses 7 April 2015, hal.1

sistematis, kritis, kreatif serta kemampuan bekerja sama.⁸⁷ Tidak hanya dalam KTSP saja, namun dalam kurikulum 2013 juga tercantumkan tentang berpikir kritis dalam pendidikan. Dalam SISDIKNAS menyatakan bahwa kurikulum 2013 mengedepankan pengalaman personal melalui proses mengamati, bertanya, bernalar, dan mencoba (observation based learning), serta meningkatkan kreativitas peserta didik, menghasilkan insan Indonesia yang produktif, kritis, kreatif, inovatif, dan afektif melalui penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi.⁸⁸

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah suatu kegiatan atau proses kognitif dan tindakan mental untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman dan ketrampilan agar mampu menemukan jalan keluar dan melakukan keputusan secara deduktif, induktif, evaluatif sesuai dengan tahapannya yang dilakukan dengan berpikir secara mendalam tentang hal-hal yang dapat dijangkau oleh pengalaman seseorang, pemeriksaan dan melakukan penalaran yang logis yang diukur melalui kecakapan interpretasi, analisis, pengenalan asumsi-asumsi, deduksi, evaluasi *inference*, eksplanasi/penjelasan, dan regulasi diri.⁸⁹ Dalam penelitian ini, dalam penelitian ini, untuk dapat mengetahui kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah digunakan indikator-indikator berpikir kritis menurut Rasiman dan Kartinah.

⁸⁷ Lambertuse, *Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Di SD*, dalam Jurnal Forum Kependidikan, <http://forumkependidikan.unsri.ac.id/userfiles/Artikel%20Lambertus-UNHALU-OKE.pdf>, diakses 20 Maret 2015

⁸⁸ Hunaepi et. al, *Pengembangan Worksheet Tematik-Integratif pada Mata Pelajaran IPA Terpadu untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa*, dalam http://www.academia.edu/5485627/Artikel_berpikir_Kritis, diakses pada tanggal 26 April 2015.

⁸⁹ Kowiyah, *Kemampuan Berpikir Kritis...*, hal. 179

3. Berpikir Kritis dalam Matematika

Tujuan dari pembelajaran matematika telah tercantum dalam KTSP. Dimana dalam kurikulum tersebut pembelajaran matematika bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan, yaitu:⁹⁰

- a. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
- b. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
- c. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- d. Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah
- e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan tujuan pembelajaran matematika diatas, untuk memenuhi tujuan tersebut maka perlu memberikan pengajaran berpikir tingkat tinggi kepada

⁹⁰ Ary Woro Kurniasih, *Scaffolding sebagai Alternatif Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika*, dalam *JURNAL KREANO*, ISSN : 2086-2334 Diterbitkan oleh Jurusan Matematika FMIPA UNNES Volume 3 Nomor 2, Desember 2012, <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=161267&val=5678&title=Scaffolding%20sebagai%20Alternatif%20Upaya%20Meningkatkan%20Kemampuan%20%20Berpikir%20Kritis%20Matematika>, hal. 117

peserta didik. Berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika salah satunya adalah berpikir kritis. Karena berpikir kritis merupakan suatu pemikiran yang ideal dengan tujuan untuk bisa memberikan pemahaman yang mendalam kepada peserta didik. Selain itu, siswa dalam melakukan suatu hal akan lebih terarah dan menjadi kebiasaan yang baik guna memahami konsep matematika, memecahkan masalah, mengambil kesimpulan dan mengevaluasi hasil pemikiran secara matang. Berpikir kritis dalam matematika akan menjadikan siswa mampu mengorganisasi dan menggabungkan berpikir matematis melalui komunikasi, mengkomunikasikan berpikir matematisnya secara koheren dan jelas kepada siswa yang lain, guru, dan orang lain, menganalisis dan mengevaluasi berpikir matematis dan strategi, menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematis dengan tepat.⁹¹

C. Pemecahan Masalah Dalam Matematika

1. Pengertian Masalah

Masalah adalah sesuatu yang harus diselesaikan (dipecahkan).⁹² Masalah pada hakikatnya merupakan bagian dalam kehidupan manusia. Setiap orang tak pernah luput dari masalah, baik yang bersifat sederhana maupun yang rumit. Masalah dapat diartikan pula suatu situasi atau pertanyaan yang dihadapi seseorang individu atau kelompok ketika mereka tidak mempunyai aturan, algoritma/prosedur tertentu atau hukum yang segera dapat digunakan untuk

⁹¹ Ary Woro Kurniasih, *Scaffolding sebagai Alternatif...*, hal.118

⁹² Anita Widia Wati H., *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis...*, hal.51

menentukan jawabannya.⁹³ Masalah sering juga disebut sebagai kesulitan, hambatan, gangguan, ketidakpuasan, ataupun kesenjangan.⁹⁴

Dengan demikian ciri-ciri suatu masalah adalah:⁹⁵

- a. individu *menyadari/mengenal*i suatu situasi (pertanyaan-pertanyaan) yang dihadapi. Dengan kata lain, individu tersebut mempunyai pengetahuan prasyarat.
- b. Individu menyadari bahwa situasi tersebut memerlukan tindakan (aksi). Dengan kata lain menantang untuk diselesaikan.
- c. Langkah pemecahan suatu masalah tidak harus jelas atau mudah ditangkap orang lain. Dengan kata lain individu tersebut sudah mengetahui bagaimana menyelesaikan masalah itu meskipun belum jelas.

Masalah dalam matematika biasaya berbentuk soal matematika, tetapi tidak semua soal matematika merupakan masalah. Menurut Hudojo suatu soal/pertanyaan disebut masalah tergantung kepada pengetahuan yang dimiliki penjawab.⁹⁶ Dapat terjadi bagi seseorang soal itu dapat dijawab dengan menggunakan prosedur rutin baginya, namun bagi orang lain soal tersebut memerlukan pengorganisasian pengetahuan yang telah dimiliki secara tidak rutin dan orang tersebut tertantang untuk menjawab/memecahkannya. Suatu pertanyaan akan merupakan suatu masalah jika seseorang tidak mempunyai aturan/hukum tertentu yang segera dapat dipergunakan untuk menemukan

⁹³ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*, ... hal. 34

⁹⁴ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis*..., hal.121

⁹⁵ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*, ... hal. 34

⁹⁶ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis*..., hal.122

jawaban dari pertanyaan tersebut.⁹⁷ Suatu pertanyaan yang awalnya menjadi permasalahan, jika sudah dapat diselesaikan baik melalui cara sendiri atau mencari jawaban melalui buku, maka pertanyaan berubah menjadi bukan masalah lagi. Dengan demikian, aspek penting dari makna masalah adalah adanya penyelesaian yang diperoleh tidak dapat hanya dikerjakan dengan prosedur rutin, tetapi perlu penalaran yang lebih luas dan rumit.⁹⁸ Sedangkan masalah dalam matematika adalah suatu soal dalam matematika dan tidak ada cara yang siap langsung dapat digunakan untuk menyelesaikannya.⁹⁹

2. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah sering dikenal dengan sebutan *problem solving*. *Problem solving* berasal dari bahasa Inggris yang terdiri dari kata *problem* artinya soal, masalah atau persoalan dan *solve* artinya pemecahan masalah.¹⁰⁰ Pemecahan masalah menurut Polya merupakan usaha mencari jalan keluar dari kesulitan, mencapai suatu tujuan yang tidak dengan segera dapat dicapai.¹⁰¹ Dipihak lain, Oemar berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan suatu masalah dan memecahkannya berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat

⁹⁷ Endang Setyo Winarni & Sri Harmini, *Matematika Untuk PGSD*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2012), hal.115

⁹⁸ Endang Setyo Winarni & Sri Harmini, *Matematika Untuk PGSD...*, hal.116

⁹⁹ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis...*, hal.122

¹⁰⁰ Anita Widia Wati H., *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis...*, hal. 51

¹⁰¹ *Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika* dalam <http://pengalaman-al-badri.blogspot.com/2012/04/pemecahan-masalah-dalam-pembelajaran.html>. diakses 29 Maret 2015

diambil kesimpulan yang tepat dan cermat.¹⁰² Serta Tatag berpendapat, pemecahan masalah adalah suatu proses atau upaya individu untuk merespon atau mengatasi halangan atau kendala ketika suatu jawaban atau metode jawaban belum tampak jelas.¹⁰³ Pemecahan masalah menuntut kemampuan memproses informasi untuk membuat keputusan tertentu. Kemampuan memecahkan masalah harus ditunjang oleh kemampuan penalaran, yakni melihat hubungan sebab-akibat. Kemampuan penalaran memerlukan upaya peningkatan kemampuan dalam mengamati, bertanya, berkomunikasi dan berinteraksi dengan lingkungan.

Alasan mengapa diperlukannya untuk mengajarkan pemecahan masalah adalah (1) pemecahan masalah mengembangkan ketrampilan kognitif secara umum, (2) pemecahan masalah mendorong kreativitas, (3) pemecahan masalah merupakan bagian dari proses aplikasi matematika, dan (4) pemecahan masalah memotivasi siswa untuk belajar matematika.¹⁰⁴ Dalam memecahkan masalah perlu ketrampilan–ketrampilan yang harus dimiliki, yaitu: (1) ketrampilan empiris (perhitungan, pengukuran), (2) ketrampilan aplikatif untuk menghadapi situasi yang umum (sering terjadi), (3) ketrampilan berpikir untuk bekerja pada suatu situasi yang tidak biasa (unfamiliar).¹⁰⁵

¹⁰² Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2013), hal. 151

¹⁰³ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika*, ... hal. 35

¹⁰⁴ *Ibid.*, hal. 39

¹⁰⁵ *Ibid.*, hal. 36

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan memecahkan masalah, yaitu:¹⁰⁶

1. Pengalaman Awal. Pengalaman terhadap tugas-tugas menyelesaikan soal cerita atau soal aplikasi. Pengalaman awal seperti ketakutan (pobia) terhadap matematika dapat menghambat kemampuan siswa memecahkan masalah.
2. Latar belakang Matematika. Kemampuan siswa terhadap konsep-konsep matematika yang berbeda-beda tingkatnya dapat memicu perbedaan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
3. Keinginan dan Motivasi. Dorongan yang kuat dari dalam diri (Internal), seperti menumbuhkan keyakinan saya “BISA”, maupun eksternal, seperti diberikan soal-soal yang menarik, menantang, kontekstual dapat mempengaruhi hasil pemecahan masalah.
4. Struktur Masalah. Struktur masalah yang diberikan kepada siswa (pemecahan masalah), seperti format secara verbal atau gambar, kompleksitas (tingkat kesulitan soal), konteks (latar belakang cerita atau tema), bahasa soal, maupun pola masalah satu dengan masalah lain dapat mengganggu kemampuan siswa memecahkan masalah.

Dalam kegiatan untuk memecahkan masalah banyak pendapat yang dikemukakan para ahli, salah satunya seperti yang dikemukakan Polya. Polya mendefinisikan pemecahan masalah sebagai usaha untuk mencari jalan keluar

¹⁰⁶ *Ibid.*, hal. 35

dari suatu kesulitan, mencapai suatu tujuan yang tidak segera dapat dicapai.

Menurut Polya ada empat langkah dalam pemecahan masalah, yaitu :¹⁰⁷

1. Memahami Masalah

Dalam tahap ini, masalah harus benar-benar dipahami, seperti mengetahui apa yang tidak diketahui, apa yang sudah diketahui, apakah kondisi yang ada cukup atau tidak cukup untuk menentukan yang tidak diketahui, adakah yang berlebih-lebihan atau adakah yang bertentangan, menentukan suatu gambaran masalah, menggunakan notasi yang sesuai.

2. Membuat Rencana Pemecahan Masalah

Mencari hubungan antara informasi yang ada dengan yang tidak diketahui. Dalam membuat rencana ini seseorang dapat dibantu dengan memperhatikan masalah yang dapat membantu jika suatu hubungan tidak segera dapat diketahui sehingga akhirnya diperoleh suatu rencana dari pemecahan.

3. Melaksanakan Rencana

Pada tahap ini rencana dilaksanakan, periksa setiap langkah sehingga dapat diketahui bahwa setiap langkah itu benar dan dapat membuktikan setiap langkah benar.

4. Memeriksa Kembali Pemecahan yang Telah didapatkan

Pada tahap ini dapat diajukan pertanyaan seperti : dapatkah memeriksa hasil, dapatkah memeriksa alasan yang dikemukakan, apakah diperoleh hasil yang berbeda, dapatkah melihat sekilas pemecahannya, dapatkah menggunakan

¹⁰⁷ Desti Haryani, *Pembelajaran Matematika dengan Pemecahan Masalah untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Berpikir Kritis*, dalam *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 14 Mei 2011*, hal. 123

pemecahan yang telah diperoleh atau metode yang sudah digunakan untuk masalah lain yang sama.

Jika diperhatikan setiap tahapan pemecahan masalah Polya memerlukan proses berpikir kritis. Mulai dari tahap 1 yaitu memahami masalah seorang siswa harus berpikir kritis, antara lain dalam memahami hal-hal yang diketahui, hal-hal yang tidak diketahui, syarat apa saja yang dipenuhi oleh masalah tersebut agar dapat dipecahkan/diselesaikan, apakah yang diketahui terlalu berlebihan atau apakah ada syarat yang tidak dipenuhi sehingga segera dapat diketahui apakah masalah yang akan diselesaikan termasuk masalah yang tidak ada pemecahannya.¹⁰⁸ Bahkan pada tahap ke 2 dan ke 3 yaitu menetapkan rencana pemecahan dan melaksanakan rencana adalah tahap-tahap yang sangat memerlukan proses berpikir kritis yaitu siswa harus berpikir secara kritis dalam menetapkan rencana-rencana apa saja yang bisa dipilih dan dilaksanakan untuk pemecahan masalah.¹⁰⁹ Bahkan Polya menyatakan bahwa sesungguhnya kemampuan memecahkan masalah ada pada ide menyusun rencana pemecahan.

Demikian juga Orton menyebutkan bahwa tahap-tahap yang sangat sulit dan rumit adalah tahap ke 2 dan tahap ke 3.¹¹⁰ Sedangkan pada tahap ke 4 yaitu tahap melihat kembali juga mengharuskan siswa berpikir kritis untuk memeriksa kembali secara kritis rencana pemecahan yang telah dilaksanakan apakah sudah sesuai dengan rencana yang ditetapkan dan apakah sudah memenuhi pemecahan yang dituju.

¹⁰⁸ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis...*, hal. 169

¹⁰⁹ *Ibid.*, hal. 169

¹¹⁰ *Ibid.*, hal. 170

Langkah lain dikembangkan oleh Krulik & Rudnick yang terdiri dari.¹¹¹

1. Membaca dan berpikir (*read and think*)

Pada langkah ini meliputi kegiatan mengidentifikasi fakta-fakta, pertanyaan-pertanyaan, memvisualisasikan situasi, menjelaskan *setting*, dan menyatakan kembali suatu tindakan.

2. Mengeksplorasi dan merencanakan (*explore and plan*)

Pada langkah ini meliputi kegiatan mengorganisasikan informasi, apakah informasinya cukup atau berlebihan, menggambarkan suatu diagram atau model, dan membuat suatu tabel, diagram, grafik, atau suatu gambar.

3. Menyeleksi suatu strategi (*select a strategy*)

Pada langkah ini meliputi kegiatan memilih strategi-strategi yang sesuai untuk memecahkan suatu masalah, seperti melihat polanya, bekerja mundur, menebak dan menguji, simulasi atau uji coba, reduksi atau ekspansi, mengorganisasi daftar, atau deduksi logis.

4. Mencari suatu jawaban (*find an answer*)

Pada langkah ini meliputi kegiatan dengan mengestimasi, menggunakan ketrampilan-ketrampilan hitung, aljabar, geometri, atau kalau perlu dengan kalkulator.

5. Merefleksikan dan memperluas (*reflect and extend*)

Pada langkah ini meliputi kegiatan memeriksa jawaban (apakah perhitungannya sesuai, pertanyaannya terjawab, sudah masuk akal, bagaimana jawaban dari perbandingan estimasi yang sebenarnya), mencari alternative

¹¹¹ Tatag Yuli Eko Siswono, *Model Pembelajaran Matematika...*, hal. 37-38

penyelesaian, bagaimana jika tidak begitu, memperluas pada yang lain sebagai suatu generalisasi, atau konsep matematika yang lain, mendiskusikan solusinya dan menciptakan variasi, dan menciptakan variasi yang menarik dari masalah aslinya.

Langkah lain dilakukan oleh Artz & Armour dalam Artzt & yaloz-Femia, yaitu membaca (*read*), memahani (*understand*), mengeksplorasi (*explore*), menganalisis (*analyze*), merencanakan (*plan*), mengimplementasikan (*implement*), memverifikasi (*verify*), memperhatikan (*watch*), dan mendengarkan (*listen*).¹¹²

Pemecahan masalah mempunyai hubungan timbal balik dengan berpikir kritis. Melalui belajar memecahkan masalah dapat dibentuk antara lain cara berpikir secara analitik, logis, dan deduktif yang merupakan komponen berpikir kritis.¹¹³ Belajar dengan pemecahan masalah akan melatih siswa terampil dalam berpikir. Berpikir kritis diperlukan dalam pemecahan masalah karena dalam memecahkan masalah berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja, serta membantu menemukan keterkaitan faktor yang satu dengan yang lainnya secara lebih akurat.¹¹⁴ Dalam pembelajaran matematika siswa yang kritis akan terbantu dalam memecahkan masalah matematika. Sebaliknya seorang siswa yang biasa menyelesaikan masalah matematika akan cenderung berpikir kritis. Siswa yang berpikir kritis adalah siswa yang mampu

¹¹² *Ibid.*, hal. 38

¹¹³ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis...*, hal. 170

¹¹⁴ *Ibid.*, hal. 170

mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengkonstruksi argumen serta mampu memecahkan masalah.¹¹⁵

Pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah langkah pemecahan masalah matematika berdasarkan teori Polya. Dengan menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah oleh Polya diharapkan siswa dapat lebih runtut dan terstruktur dalam memecahkan masalah matematika. Alasan menggunakan pemecahan masalah model *Polya*, karena model *Polya* menyediakan kerangka kerja yang tersusun rapi untuk menyelesaikan masalah yang kompleks sehingga dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah.

D. Proses Berpikir Kritis dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Teori Polya

Berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan Polya, maka dapat dilihat sangat diperlukan keterampilan/kemampuan berpikir kritis mulai dari memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan rencana, sampai melihat/memeriksa kembali pemecahan yang telah dilaksanakan.¹¹⁶ Pada tahap memahami masalah agar siswa dapat memahami masalah dia harus mempunyai kemampuan interpretasi agar dia memahami secara tepat masalah matematika yang diajukan kepadanya. Selain itu dia juga harus mempunyai kemampuan evaluasi untuk mengevaluasi pemikirannya dalam memahami masalah. Kemampuan inferensi juga diperlukan untuk mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam masalah. Pada tahap merencanakan pemecahan masalah, keterampilan interpretasi, analisis, dan

¹¹⁵ Desti Haryani, *Membentuk Siswa Berpikir Kritis...*, hal. 170

¹¹⁶ Desti Haryani, *Pembelajaran Matematika...*, hal.125

evaluasi juga diperlukan karena untuk dapat menentukan rencana apa yang akan dilaksanakan siswa harus mampu memaknai informasi yang ada pada masalah dan menghubungkan setiap unsur yang ada pada masalah. Bahkan Polya mengemukakan bahwa sesungguhnya kemampuan memecahkan masalah ada pada ide menyusun rencana pemecahan.¹¹⁷ Jadi pada tahap ini sangat diperlukan kemampuan berpikir kritis dari siswa. Pada tahap melaksanakan rencana pemecahan siswa akan menggali semua konsep dan prosedur yang telah dipelajarinya sehingga dapat memecahkan masalah dengan benar. Semua keterampilan/kemampuan berpikir kritis diperlukan di sini terutama kemampuan eksplanasi. Pada tahap ini siswa mengorganisasikan semua pengetahuan dan konsep matematika yang telah dimilikinya agar dia berhasil memecahkan masalah. Pada tahap melihat/memeriksa kembali hasil pemecahan yang telah didapat semua kemampuan berpikir kritis juga sangat diperlukan untuk menguji apakah pemecahan masalah yang telah dilaksanakan sudah benar.

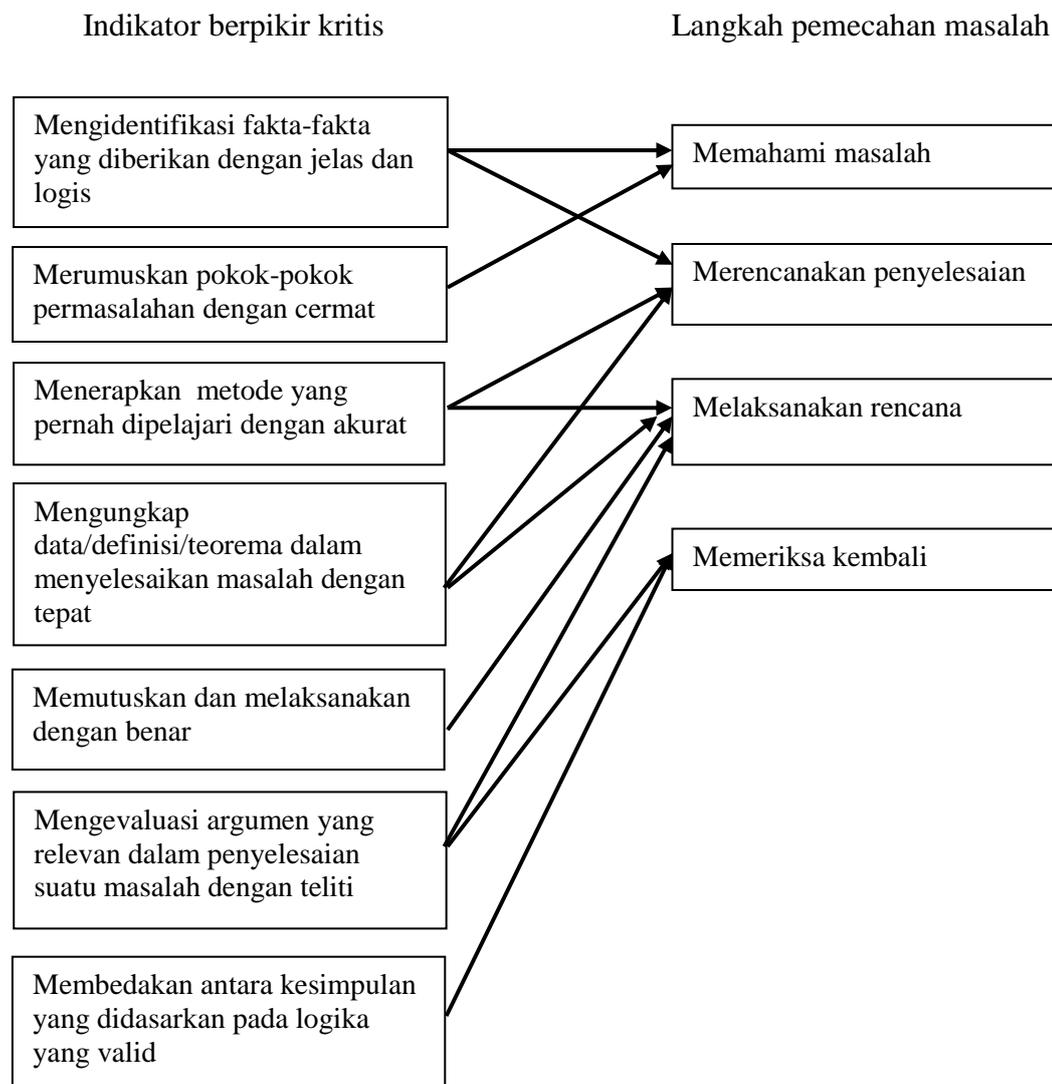
Berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya, maka dalam pembelajaran matematika khususnya yang terkait dengan penyelesaian masalah matematika perlu diselidiki tentang proses berpikir kritis siswa.¹¹⁸ Karena dalam pemecahan masalah dibutuhkan tingkat berpikir tingkat tinggi, salah satunya adalah dengan berpikir kritis.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis tingkat berpikir kritis siswa dengan menelusuri kemampuan berpikir kritis siswa yang terintegasi dalam pemecahan masalah matematika yang melibatkan siswa secara aktif dan mengaitkan dengan

¹¹⁷ Desti Haryani, *Pembelajaran Matematika...*, hal.125

¹¹⁸ Rasiman, *Penelusuran Berpikir Kritis...*, hal. 5

indikator-indikator dari setiap komponen berpikir kritis. Seperti yang disajikan pada **Gambar 2.1** berikut ini yang menganut dari penelitian terdahulu dengan peneliti Rasiman dan Katrinah.¹¹⁹



Gambar 2.1. Bagan Indikator Berpikir Kritis

¹¹⁹ Rasiman, *Penelusuran Berpikir Kritis ...*, hal.4

Rasiman et. all merumuskan secara teoritis tingkat kemampuan berpikir kritis yang terdiri dari 4 tingkat yang dimulai dari terendah, yaitu tingkat 0, tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3.¹²⁰ Dasar perumusannya adalah tujuh indikator berpikir kritis yang disimpulkan dari kajian teori. Tingkat dan karakteristik tiap tingkat itu disajikan dalam **Tabel 2.2.**

Tabel 2.2. Draf TKBK

Indikator Berpikir Kritis	TKBK 3 (Kritis)	TKBK 2 (Cukup Kritis)	TKBK 1 (Kurang Kritis)	TKBK 0 (Tidak Kritis)
1. Mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan dengan jelas dan logis (IBK 1)	√	√	√	√
2. Merumuskan pokok-pokok permasalahan dengan cermat (IBK 2)	√	√	√	√
3. Menerapkan “metode” yang pernah dipelajari dengan akurat (IBK 3)	√	√	√	-
4. Mengungkap data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah dengan tepat (IBK 4)	√	√	√	-
5. Memutuskan dan melaksanakan dengan benar (IBK 5)	√	√	-	-
6. Mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian suatu masalah dengan teliti (IBK 6)	√	√	-	-
7. Membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid / tidak valid. (IBK 7)	√	-	-	-

Keterangan:

“-“ = tidak memenuhi ;

“√” = memenuhi

¹²⁰ Rasiman, *Penelusuran Berpikir Kritis ...*, hal. 5

Kemudian Draf penjangjangan tersebut direvisi kembali oleh Rasiman sesuai dengan hasil analisis wawancara pada tahap pra-penelitian yang dilakukannya yang ditunjukkan pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3. Perbaikan Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator Berpikir Kritis	TKBK 3 (Kritis)	TKBK 2 (Cukup Kritis)	TKBK 1 (Kurang Kritis)	TKBK 0 (Tidak Kritis)
1. Mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan dengan jelas dan logis (IBK 1)	√	√	√	√
2. Merumuskan pokok-pokok permasalahan dengan cermat (IBK 2)	√	√	√	√
3. Menerapkan “metode” yang pernah dipelajari dengan akurat (IBK 3)	√/-	√/-	√/-	-
4. Mengungkap data/definisi/teorema dalam menyelesaikan masalah dengan tepat (IBK 4)	√	√	√	-
5. Memutuskan dan melaksanakan dengan benar (IBK 5)	√	√	-	-
6. Mengevaluasi argumen yang relevan dalam penyelesaian suatu masalah dengan teliti (IBK 6)	√	√	-	-
7. Membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid / tidak valid. (IBK 7)	√	-	-	-

Keterangan:

“-“ = tidak memenuhi ;

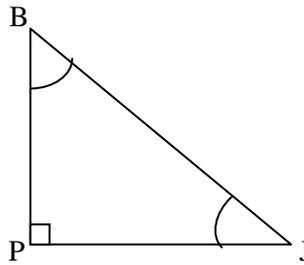
“√” = memenuhi

Dengan menggunakan indikator-indikator dan draf TKBK diatas, maka dalam penelitian ini dapat menelusuri tingkat berpikir kritis siswa kelas X MIA 5 MAN 2 Tulungagung dalam Pemecahan masalah matematika. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti menggunakan acuan penelitian terdahulu dengan mengikuti jejak Rasiman dan Kartinah yang menggunakan 4 Tingkat Kemampuan Berpikir

Kritis (TKBK), yaitu TKBK 3 (kritis), TKBK 2 (cukup kritis), TKBK 1 (kurang kritis) dan TKBK 0 (tidak kritis).

E. Trigonometri

1. Perbandingan Trigonometri Pada Segitiga Siku-Siku



Gambar 2.2. Segitiga Siku-siku

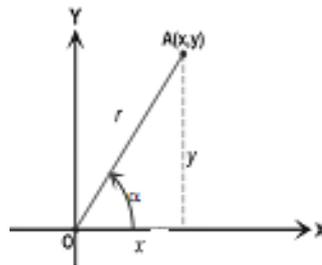
Sudut yang menjadi perhatian adalah sudut lancip pada segitiga siku-siku tersebut, yaitu $\angle J$ dan $\angle B$.

Adapun hubungan perbandingan antara sudut lancip dan sisi-sisi segitiga siku-siku BPJ di atas adalah sebagai berikut:

- 1) *Sinus suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi depan sudut dengan sisi miring, ditulis $\sin J = \frac{PB}{BJ}$.
- 2) *Cosinus suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di samping sudut dengan sisi miring *cosinus J*, ditulis $\cos J = \frac{PJ}{BJ}$.
- 3) *Tangen suatu sudut* didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi depan sudut dengan sisi samping sudut, *tangent J*, ditulis $\tan J = \frac{PB}{PJ}$.
- 4) *Cosecan suatu sudut* didefinisikan sebagai panjang sisi miring dengan sisi di depan sudut, *cosecant J*, ditulis $\operatorname{cosec} J = \frac{BJ}{PB}$, atau $\operatorname{cosec} J = \frac{1}{\sin J}$.
- 5) *Secan suatu sudut* di definisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring dengan sisi samping sudut, *secan J*, ditulis $\sec J = \frac{BJ}{PJ}$, atau $\sec J = \frac{1}{\cos J}$.

- 6) *Cotangent suatu sudut* di definisikan sebagai perbandingan sisi samping sudut dengan sisi di depan sudut, cotangent J , ditulis $\cotan J = \frac{PJ}{PB}$ atau $\cotan J = \frac{1}{\tan J}$.

2. Nilai Perbandingan Trigonometri Sudut Istimewa



Gambar 2.3. Segitiga siku-siku dalam kuadran I

Mari kita perhatikan gambar diatas, dari segitiga siku-siku yang terdapat dikuadran I, berlaku:

- $\sin \alpha = \frac{y}{r}$
- $\cos \alpha = \frac{x}{r}$
- $\tan \alpha = \frac{y}{x}$

Nilai perbandingan trigonometri di setiap kuadran adalah sebagai berikut,

<p>Di Kuadran I : $x > 0, y > 0$</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ $\sin \alpha = \frac{(+y)}{(+r)} = +\frac{y}{r}$ ➤ $\cos \alpha = \frac{(+x)}{(+r)} = +\frac{x}{r}$ ➤ $\tan \alpha = \frac{(+y)}{(+x)} = +\frac{y}{x}$

Tabel 2.4. Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran I

Di Kuadran II : $x < 0, y > 0$

- $\sin \alpha = \frac{(+y)}{(+r)} = +\frac{y}{r}$
- $\cos \alpha = \frac{(-x)}{(+r)} = -\frac{x}{r}$
- $\tan \alpha = \frac{(+y)}{(-x)} = -\frac{y}{x}$

Tabel 2.5. Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran II

Di Kuadran III : $x < 0, y < 0$

- $\sin \alpha = \frac{(-y)}{(+r)} = -\frac{y}{r}$
- $\cos \alpha = \frac{(-x)}{(+r)} = -\frac{x}{r}$
- $\tan \alpha = \frac{(-y)}{(-x)} = \frac{y}{x}$

Tabel 2.6. Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran III

Di Kuadran IV : $x > 0, y < 0$

- $\sin \alpha = \frac{(-y)}{(+r)} = -\frac{y}{r}$
- $\cos \alpha = \frac{(+x)}{(+r)} = +\frac{x}{r}$
- $\tan \alpha = \frac{(-y)}{(+x)} = -\frac{y}{x}$

Tabel 2.7. Nilai Perbandingan Trigonometri di Kuadran IV

3. Perbandingan Trigonometri untuk sudut 30° , 45° dan 60°

Berikut ini merupakan tabel perbandingan trigonometri untuk semua sudut-sudut istimewa pada kuadran I, II, III, dan IV.¹²¹

Tabel 2.8. Perbandingan Trigonometri di Semua Kuadran

Sudut	Sin	Cos	Tan
0°	0	1	0
30°	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
45°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1
60°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
90°	1	0	Tak terdefinisi
120°	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$
135°	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1
150°	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
180°	0	-1	0
210°	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
225°	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1
240°	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$

¹²¹ Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, *Matematika Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Politeknik Negeri Media Kreatif, 2013, hal. 249-279)

Sudut	Sin	Cos	Tan
270°	-1	0	Tak terdefinisi
300°	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$
315°	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1
330°	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
360°	0	1	0

F. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang berhubungan dengan analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika, dilaporkan oleh peneliti sebagai berikut.

1. Anita Widia Wati H. dilaksanakan tahun 2013.¹²² Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika pada materi fungsi di kelas XI IPA MA Al-Muslihun Kanigoro Blitar semester genap tahun ajaran 2012/2013. Dari penelitian ini tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA MA Al-Muslihun Kanigoro Blitar dalam memahami masalah matematika hanya sampai TBK 3 (kritis) dan tidak sampai TKBK 4 (sangat kritis). Sehingga kesimpulan dari penelitian ini adalah TKBK mahasiswa hanya sampai tingkat kritis dan sebagian besar siswa menunjukkan kemampuan berpikir kritis rendah.

¹²² Anita Widia Wati H., *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Memahami Masalah Matematika pada Materi Fungsi di Kelas XI IPA MA Al-Muslihun Kanigoro Blitar Semester Genap TahunAjaran 2012/2013*, (Tulungagung: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2013),

Penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang akan dilaksanakan, namun pada dasarnya berbeda. Karena peneliti menggunakan subjek kelas X-MIA 5 sedangkan penelitian terdahulu menggunakan subjek kelas XI-IPA. Serta peneliti menggunakan pokok pembahasan materi sedangkan penelitian terdahulu dari Anita Widia Wati H. menggunakan pokok pembahasan fungsi. Serta kondisi dan situasinya juga berbeda.

2. Rasiman dan Kartinah.¹²³ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana penjenjangan berpikir kritis mahasiswa program studi pendidikan matematika IKIP PGRI Semarang dalam menyelesaikan masalah matematika. Hasil dari penelitian ini adalah mahasiswa yang tidak kritis (TKBK 0) kurang jelas dalam mengidentifikasi fakta yang ada dalam masalah, mahasiswa tidak tepat dan kurang jelas dalam mengungkapkan pengetahuan prasyarat (definisi/teorema/data) yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah, akhirnya mahasiswa tidak mampu dalam membuat rencana pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan prasyarat, dalam menyelesaikan masalah berdasarkan konsep dan ide berupa definisi, konsep, teorema, prinsip dan prosedur yang tidak jelas, tidak tepat, tidak relevan dan tidak mendalam, selain itu mahasiswa tidak jelas dan kurang logis dalam mengevaluasi argumen yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. mahasiswa kurang kritis (TKBK 1) jelas dalam mengidentifikasi fakta yang ada dalam masalah tapi kurang tepat dan kurang jelas dalam mengungkapkan pengetahuan

¹²³ Rasiman & Katrinah, *Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP PGRI Semarang dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*, dalam <http://eprints.upgrismg.ac.id/33/1/1.%20MAKALAH%20KIRIM%20UNS-2013-uns-eprints.pdf>, diakses pada tanggal 20 April 2015

prasyarat (definisi/teorema/data) yang dapat digunakan menyelesaikan masalah sehingga mahasiswa tidak mampu dalam membuat rencana pemecahan masalah berdasarkan pengetahuan prasyarat, mahasiswa dalam menyelesaikan masalah berdasarkan konsep dan ide berupa definisi, konsep, teorema, prinsip dan prosedur yang kurang jelas, kurang tepat, kurang relevan dan kurang mendalam, dan belum dapat membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid. Mahasiswa cukup kritis (TKBK 2) jelas dalam mengidentifikasi fakta yang ada dalam masalah, mahasiswa tepat dan jelas dalam mengungkapkan pengetahuan prasyarat (definisi/teorema/data) yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalah akhirnya mahasiswa mampu dalam membuat rencana pemecahan masalah berdasarkan fakta-fakta yang diberikan, pengetahuan prasyarat, prosedur yang jelas, dalam menyelesaikan masalah berdasarkan konsep dan ide berupa definisi, konsep, teorema, prinsip dan prosedur yang kurang jelas, tepat, kurang relevan dan kurang mendalam, tapi belum dapat membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid. Mahasiswa kritis (TKBK 3) dapat mengidentifikasi fakta-fakta yang diberikan dengan jelas, merumuskan pokok permasalahan dari masalah dan mampu menyebutkan fakta/teorema/materi prasyarat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu masalah. Dari pengetahuan materi prasyarat ini mahasiswa mampu membuat perencanaan dan melaksanakan perencanaan yang dibuat secara relevan, teliti dan tepat. Selain itu, mahasiswa juga mampu membedakan antara kesimpulan yang didasarkan pada logika yang valid/tidak valid. Penelitian ini juga hampir

sama dengan penelitian yang akan dilaksanakan, namun pada dasarnya berbeda. Karena peneliti menggunakan subjek kelas X-MIA 5 sedangkan penelitian terdahulu menggunakan subjek Mahasiswa program studi pendidikan matematika. Serta kondisi dan situasinya juga berbeda dengan penelitian ini.