

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

1. Pengertian Matematika

Istilah matematika (Indonesia), *mathematics* (Inggris), matematik (Jerman), mathemetique (Prancis), *matematica* (Italia), *matematiceski* (Rusia) atau *mathematic/wiskude* (Belanda) berasal dari perkataan *mathematica*, yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *matematike* yang berarti “*relating to learning*”. Perkataan ini mempunyai akar kata *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Perkataan *matematike* berhubungan sangat erat dengan sebuah kata lainnya yang serupa yaitu *mathenein* yang berarti belajar (berpikir).²⁰

Matematika memiliki pengertian yang beragam, setiap tokoh memberikan definisi tentang matematika sesuai dengan sudut pandang mereka. Dibawah ini disajikan beberapa definisi atau pengertian tentang matematika.²¹

- a) Menurut Ruseffendi matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia berhubungan dengan ide, proses dan penalaran.²²
- b) Menurut James dan Janes dalam kamus matematikanya menyatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk,

²⁰ Erman Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Konteporer*, (Jakarta: UPI Press, 2003), hal.15-16

²¹ R. Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. (Jakarta : Dirjen Dikti, 1999), hal. 11

²² Erman Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika . . .*, hal. 16

susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dalam jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri.²³

- c) Johnson dan Rising dalam bukunya mengatakan bahwa matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logis, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide dari pada mengenai bunyi.²⁴

Dari definisi-definisi diatas, dapat diambil sedikit gambaran mengenai pengertian matematika. Semua definisi dapat diterima, karena matematika dapat ditinjau dari berbagai sudut, mulai dari yang sederhana sampai kepada yang kompleks. Akan tetapi dari uraian diatas, belum memberikan jawaban yang utuh tentang definisi matematika. Karena sampai saat ini belum ada kesepakatan yang pasti diantara para ilmuwan matematika tentang definisi matematika.

Perlu diketahui, bahwa ilmu matematika itu berbeda dengan disiplin ilmu yang lain. Matematika memiliki bahasa sendiri, yakni bahasa yang terdiri atas simbol-simbol dan angka. Sehingga jika kita ingin belajar matematika dengan baik, maka langkah yang harus ditempuh adalah kita harus menguasai bahasa pengantar dalam matematika, harus berusaha

²³ *Ibid*, hal. 16

²⁴ *Ibid*, hal. 17

memahami makna-makna dibalik lambang dan simbol tersebut.²⁵

Jika materi matematika adalah aplikasi dari kehidupan sehari-hari, maka matematika yang dipelajari itu bukan sekadar menggunakan rumus-rumus yang sudah “jadi” untuk langsung diterapkan, melainkan hakikat matematika pun harus tetap diutamakan.

Dengan demikian, jika rumus-rumus matematika yang digunakan itu tidak disertai dengan pemahaman yang cukup dan mendalam tentang hakikat dan konsep matematika, maka matematika hanya akan dihafal saja. Padahal, menghafal merupakan proses yang mekanistik. Kendati diakui bahwa dalam belajar matematika harus dilandasi dengan pemahaman konsep yang matang terlebih dahulu. Tidak ada satu pun konsep atau teorema dalam matematika yang wajib dihafal tanpa dipahami konsepnya terlebih dahulu.²⁶

Metode matematis memberikan inspirasi kepada pemikiran dibidang sosial dan ekonomi. Segala hal yang telah kita dapatkan dan berhubungan dengan ilmu matematika, dapat kita kembangkan sesuai dengan pola pikir kita. Sesuai dengan kaidah-kaidah yang tidak menyimpang dari matematika itu sendiri. Matematika dianggap sebagai suatu ilmu yang menuntut manusia untuk melakukan suatu manajemen otak. Matematika menuntun pola pikir secara terstruktur. Oleh karena itu, matematika sebagai sesuatu yang berperan dalam berbagai unsur kehidupan.

²⁵ Moch. Masykur, Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence: Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*, (Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA, 2008), hal. 44

²⁶ Moch. Masykur, Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence ...*, hal. 53-54

2. Pembelajaran Matematika.

a) Pengertian Belajar

Belajar adalah proses perubahan perilaku untuk memperoleh pengetahuan, kemampuan, dan sesuatu hal baru serta diarahkan pada suatu tujuan. Belajar juga merupakan proses berbuat melalui berbagai pengalaman dengan melihat, mengamati, dan memahami sesuatu yang dipelajari.²⁷ Sedangkan menurut *kamus besar bahasa indonesia*, *pembelajaran* berarti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar. Sementara, menurut Gagne, *Intruction* atau pembelajaran adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk memengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal.²⁸ Mengingat peran guru sangatlah berpengaruh pada kegiatan belajar dan pembelajaran, maka seorang guru harus bisa memahami karakteristik peserta didik serta mengetahui apa yang dibutuhkan peserta didik agar nantinya kegiatan pembelajaran dapat berhasil secara optimal dan sesuai dengan apa yang dikendaki.

Banyak sekali para ahli yang telah mengemukakan definisi belajar dengan pandangan yang berbeda-beda. Namun demikian, dari sekian banyak definisi yang ada, hampir semua ada unsur kesamaan yang terkandung di dalamnya, yakni: adanya perubahan dalam diri seseorang. Artinya; orang yang telah melakukan kegiatan belajar tidak sama

²⁷ Khaniful, *Pembelajaran . . .*, Hal. 14

²⁸ *Ibid*, Hal. 14

keadaannya sebelum ia melakukan kegiatan belajar. Perubahan belajar itu dapat berupa kecakapan, sikap, kebiasaan, pengertian, pengetahuan dan lain sebagainya. Jadi pada dasarnya, “belajar” adalah: suatu proses pembentukan atau perubahan tingkah laku yang mengarah kepada penguasaan pengetahuan, kecakapan, keterampilan, kebiasaan, sikap yang semuanya diperoleh, disimpan dan dilaksanakan. Dengan demikian, apa yang ditimbulkan dari kegiatan belajar itu adalah: adanya tingkah laku yang progresif (maju) dan adaptif (mampu mengadakan penyesuaian/penyelesaian).²⁹

Seseorang dikatakan sukses belajar apabila memiliki sikap mental cendekia dan satu kalimat “kunci” penguasaan cara belajar yang baik sebagai penuntun kearah penguasaan ilmu yang optimal. Sikap mental cendekia tersebut adalah percaya diri sendiri, optimis dengan semua harapan, tidak ragu dalam bertindak, berani menghadapi tantangan, tabah dan tidak cepat putus asa, merebut setiap kesempatan sedini mungkin, mengerjakan apa yang dapat dikerjakan, memanfaatkan waktu sebaik-baiknya, belajar sambil berdo’a, dan tidak cepat merasa puas atas hasil belajar yang dicapai.³⁰ Untuk itu, sebagai seorang pelajar, seharusnya siswa selalu bersemangat dalam belajar dan selalu optimis.

²⁹ Afifudin, et. all., *Psikologi Pendidikan Anak Usia Sekolah Dasar*, (Solo: Harapan Masa, t.t), hal. 109

³⁰ Syaiful Bahri Djamarah, *Rahasia Sukses Belajar*, (Jakarta: PT Asdi Mahasatya, 2002), hal. 9

b) Pengertian Pembelajaran Matematika

Proses belajar mengajar dengan segala interaksi di dalamnya disebut pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur, manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi untuk mencapai tujuan pembelajaran. Nikson mengemukakan bahwa pembelajaran matematika adalah suatu upaya membantu siswa untuk mengkonstruksi (membangun) konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep atau prinsip itu terbangun kembali.³¹

Pada pembelajaran matematika juga harus terdapat keterkaitan antara pengalaman sebelumnya dengan konsep yang akan diajarkan. Hal ini sesuai dengan “Pembelajaran Spiral”. Sebagai konsekuensi dari Brunner yaitu “setiap konsep berkaitan dengan konsep lain dan satu konsep menjadi prasyarat bagi konsep lain”.³² Dengan demikian teori pembelajaran bergantung pada tujuan atau proporsi yang dipergunakan.

Jadi, pembelajaran matematika merupakan suatu upaya atau proses usaha yang dilakukan individu melalui interaksi dengan lingkungannya untuk mengetahui, mengingat, dan memahami objek-objek matematika baik itu objek langsung maupun objek tidak langsung.

Proses pembelajaran menurut La Costa diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu:

³¹ Ratumanan, *Belajarr dan Pembelajaran*, (Surabaya: UNESA University, 2004), hal. 43

³² *Ibid*, hal. 5

- 1) *Teaching of thinking* adalah proses pembelajaran yang diarahkan untuk pembentukan keterampilan mental tertentu, misalnya keterampilan berfikir kritis.
- 2) *Teaching about thinking* adalah pembelajaran yang diarahkan pada usaha menciptakan lingkungan belajar yang dapat mendorong terhadap pengembangan kognitif, contohnya menciptakan suasana keterbukaan yang demokratis.
- 3) *Teaching about thinking* adalah pembelajaran yang diarahkan pada upaya untuk membantu agar siswa lebih sadar terhadap proses berfikirnya.³³

Ketiga hal di atas memiliki keterkaitan yang sangat erat bahkan tidak dapat dipisahkan, misalnya untuk melatih keterampilan berfikir tertentu kepada siswa sangat diperlukan suasana yang mendukung serta metodologi yang dianggap efektif.

c) Proses Belajar Mengajar matematika

Proses belajar mengajar merupakan kegiatan nyata yang mempengaruhi anak didik dalam suatu situasi yang memungkinkan terjadinya interaksi antara anak didik dengan guru, siswa dan siswa serta siswa dan lingkungan belajarnya.³⁴

Tercapainya tujuan pembelajaran atau hasil pengajaran itu sangat dipengaruhi oleh bagaimana aktivitas siswa didalam belajar. Proses

³³ Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2010), hal. 107

³⁴ Muhamad Zaini, *Pengembangan Kurikulum: Konsep Implementasi Evaluasi dan Inovasi*, (Surabaya: eLKAF, 2006), hal. 75

belajar akan menghasilkan hasil belajar. Suatu proses belajar mengajar dikatakan baik bila proses tersebut dapat membangkitkan kegiatan belajar yang efektif.³⁵

Menyelenggarakan proses pembelajaran matematika yang lebih baik dan bermutu di sekolah adalah suatu keharusan yang tidak dapat ditawar lagi. Sudah bukan zamannya lagi matematika menjadi momok yang menakutkan bagi siswa disekolah. Jika selama ini matematika dianggap sebagai ilmu yang abstrak dan kering, melulu teoritis dan rumus-rumus, dan soal-soal, maka sudah saatnya bagi siswa untuk menjadi lebih akrab familier dengan matematika. Untuk itu, seorang guru harus dapat menghadirkan pembelajaran matematika yang humanis.³⁶

B. Kemampuan Berpikir Kritis

1. Pengertian Berpikir

Berpikir merupakan suatu proses yang sadar, yang terbuka secara langsung untuk bisa diintropeksi oleh si pemikirnya. Berpikir adalah kegiatan otak yang secara potensial dapat dikomunikasikan atau dapat diekspresikan dalam ucapan atau tulisan. Berpikir mengolah *input* berupa apa yang didengar, diamati, dan dibaca menjadi *output* berupa ucapan, tindakan, dan tulisan.³⁷

³⁵ Sardiman, *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2007), hal. 49

³⁶ Heruman, *Model Pembelajaran Matematika...*, hal.4-5

³⁷ Singgih Iswara, *Kritis Berpikir . . .* , hal 6

Berpikir adalah daya yang paling utama dan merupakan ciri yang khas yang membedakan manusia dari hewan. Dalam arti yang terbatas berpikir itu tidak dapat didefinisikan. Tiap kegiatan jiwa yang menggunakan kata-kata dan pengertian selalu mengandung hal berpikir.³⁸

Berpikir adalah satu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan. Kita berpikir untuk menemukan pemahaman/pengertian yang kita kehendaki. Berpikir erat hubungannya dengan daya-daya jiwa yang lain, seperti dengan: tanggapan, ingatan, pengertian, dan perasaan. Tanggapan memegang peran penting dalam berpikir, meskipun adakalanya mengganggu jalan berpikir. Ingatan merupakan syarat yang harus ada dalam berpikir, karena memberikan pengalaman-pengalaman dari pengamatan yang telah lampau. Pengertian, meskipun merupakan hasil berpikir dapat memberi bantuan yang besar pula dalam proses berpikir. Perasaan selalu menyertai pula, ia merupakan dasar yang mendukung suasana hati, atau sebagai pemberi keterangan dan ketekunan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah/persoalan.³⁹

Berikut pendapat beberapa aliran psikologi tentang berpikir:

- a) Psikologi Asosiasi mengemukakan, bahwa dalam alam kejiwaan yang penting ialah terjadinya, tersimpannya dan bekerjanya tanggapan-tanggapan. Daya jiwa yang lebih tinggi, seperti perasaan, kemauan,

43 ³⁸ Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung:PT Remaja Rosdakarya,2013), hal.

³⁹ *Ibid* , hal. 44-45

keinginan dan berpikir, semua berasal/terjadi karena bekerjanya tanggapan-tanggapan.

- b) Aliran Behaviorisme: berpendapat bahwa “berpikir” adalah gerakan-gerakan reaksi yang dilakukan oleh urat syaraf dan otot-otot bicara seperti halnya bila kita mengucapkan “buah pikiran”. Jadi, menurut behaviorisme “berpikir” tidak lain adalah bicara. Jika pada psikologi asosiasi yang merupakan unsur-unsur yang paling sederhana adalah tanggapan-tanggapan, maka pada Behaviorisme unsur yang paling sederhana itu adalah reflex. Refleks adalah gerakan/reaksi tak sadar yang disebabkan adanya perangsang dari luar. Semua keaktifan jiwa yang lebih tinggi, seperti perasaan, kemauan dan berpikir, dikembalikannya pada refleks-refleks.
- c) Psikologi Gestalt memandang bahwa gestalt yang teratur mempunyai peranan yang besar dalam berpikir. Psikologi Gestalt berpendapat bahwa proses berpikirpun seperti proses gejala-gejala psikis, yang lain merupakan kebulatan. Berlawanan dengan Behaviorisme, maka penganut psikologi Gestalt memandang berpikir itu merupakan keaktifan psikis yang abstrak, yang prosesnya tidak dapat kita amati dengan alat indra kita.
- d) Sehubungan dengan pendapat para ahli psikologi Gestalt itu, maka ahli-ahli psikologi sekarang sependapat bahwa proses berpikir pada taraf yang tinggi pada umumnya melalui tahap-tahap sebagai berikut:

- 1) Timbulnya masalah, kesulitan yang harus dipecahkan,
- 2) Mencari dan mengumpulkan fakta-fakta yang dianggap ada sangkut pautnya dengan pemecahan masalah,
- 3) Taraf pengolahan atau pencernaan, fakta diolah dan dicernakan,
- 4) Taraf penemuan atau pemahaman, menemukan cara memecahkan masalah,
- 5) Menilai, menyempurnakan dan mencocokkan hasil pemecahan.

Perlu diingat, bahwa jalannya berpikir itu ditentukan oleh bermacam-macam faktor. Suatu masalah yang sama, mungkin menimbulkan adanya pemecahan yang berbeda-beda pada tiap orang. Sehingga hasilnya pun kemungkinan berbeda pula. Adapun faktor-faktor yang dapat mempengaruhi jalannya berpikir itu antara lain ialah bagaimana seseorang melihat atau memahami masalah itu, situasi yang sedang dialami seseorang dan situasi luar yang dihadapi, penagalaman orang lain itu, dan bagaimana kecerdasan orang tersebut.⁴⁰

Pemikir yang baik adalah orang yang dapat mengendalikan pikirannya sehingga tidak hanyut dari gagasan satu ke gagasan yang lain, dari emosi yang satu ke emosi yang lain. Ia dengan jelas mengetahui apa yang akan dilakukannya, ia dapat membatasi aktivitas berpikir serta membuat pemikir tersebut tuntas. Sasaran pikirannya tepat dan jangkauannya luas.⁴¹

Pemikir yang baik memperlakukan berpikir sebagai suatu kecakapan yang berharga, baik dalam praktek maupun dalam penelaahan. Ia mampu

⁴⁰ *Ibid*, hal. 45-47

⁴¹ Singgih Iswara, *Kritis Berpikir Seorang*, . . . , hal 14

berpikir mengenai pemikiran pada umumnya dan pemikirannya sendiri pada khususnya. Ia bersifat obyektif dan memperhatikan dimana pemikirannya kurang efektif. Ia menyadari apa yang perlu dilakukan, walaupun ia tidak dapat melakukannya.⁴²

2. Berpikir Kritis

Berpikir kritis telah menjadi suatu istilah yang sangat populer dalam dunia pendidikan, karena berpikir kritis memungkinkan peserta didik untuk menemukan kebenaran di tengah banjir kejadian dan informasi yang mereka hadapi setiap hari.⁴³ Oleh karena itu berpikir kritis sangatlah diperlukan untuk membekali siswa di era yang serba modern seperti sekarang ini.

Terdapat beberapa kata kunci dalam memahami berpikir kritis dan kaitannya dengan kurikulum dan belajar mengajar. Berpikir kritis menjelaskan tujuan, memeriksa asumsi, nilai-nilai, pikiran tersembunyi, mengevaluasi bukti, menyelesaikan tindakan, dan menilai kesimpulan.⁴⁴

Dalam artian sederhana berpikir kritis (*critical thinking*) adalah berpikir tentang bagaimana seharusnya kita berpikir. Sesungguhnya sampai tingkat tertentu kita semua berpikir, karena itu sudah merupakan kebiasaan alamiah kita sebagai manusia, tetapi berpikir kritis bukanlah merupakan suatu kemampuan bawaan. Berpikir bukan sekedar penerapan

⁴² *Ibid*, hal 15

⁴³ Fachrurazi, *penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar*. Edis Khusus (1) 2011. Hal 80

⁴⁴ Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi . . .*, hal. 19-20

dari berbagai aturan berpikir yang hati-hati.⁴⁵

Menggunakan kemampuan berpikir kritis yang kuat memungkinkan kita untuk mengevaluasi argument, dan layak untuk penerimaan berdasarkan pikirannya. Sebagai contoh, setelah kita refleksi, maka seorang pembicara dapat dievaluasi sebagai narasumber yang dipercaya memiliki pengetahuan luas dan mendalam.

Berpikir kritis dapat terjadi kapan saja, seperti salah satu hakim memutuskan atau memecahkan masalah. Pada umumnya, setiap saat manusia harus mencari tahu apa yang harus dipercaya atau yang harus dilakukan, dan melakukannya dengan cara yang wajar dan reflektif. Berpikir kritis sangat penting untuk menjadi pembaca dan penulis dalam pemahaman substantif. Hal itu disajikan mulai dari yang paling umum sampai khusus. Oleh karena itu berpikir kritis merupakan cara mengambil keputusan kehidupan.⁴⁶

McPeck mendefinisikan berfikir kritis sebagai “ketepatan penggunaan skeptic reflektif dari suatu masalah, yang dipertimbangkan sebagai wilayah permasalahan sesuai dengan disiplin materi”.⁴⁷

Menurut Zuhelva berpikir kritis adalah dasar berpikir dimulai dari penilaian, analisa, keputusan dan evaluasi yang berdasarkan pada perhatian peristiwa yang mungkin dan dapat terjadi.

Fisher dan Scriven mendefinisikan berpikir kritis adalah suatu interpretasi dan evaluasi yang aktif dan terlatih terhadap observasi dan

⁴⁵ Singgih Iswara, *Kritis Berpikir Seorang, . . .*, hal 26

⁴⁶ Wowo Sunaryo Kuswana, *Taksonomi Berpikir . . .*, hal. 20

⁴⁷ *Ibid*, hal. 21

komunikasi, informasi dan argumentasi. Untuk bersifat kritis, berpikir harus memenuhi standar tertentu dalam hal kejelasannya, relevansinya, keberalasannya, dan sebagainya. Disamping itu ia merupakan proses yang aktif bertanya atau selalu mempertahankan sesuatu.⁴⁸

Menurut Elder, berpikir kritis pada hakikatnya adalah suatu cara berpikir terhadap subyek, materi, atau persoalan apa saja dimana si pemikir meningkatkan mutu berpikirnya dengan mengendalikan secara cermat struktur berpikirnya dan mengenakan standar intelektual yang tepat, dalam proses berpikirnya ketika menghadapi suatu permasalahan. Berpikir kritis merupakan proses mental dalam menganalisis atau mengevaluasi informasi, terutama informasi yang berupa pernyataan atau pendapat yang dianggap benar oleh yang menyampaikannya. Prosesnya ini berupa refleksi terhadap makna dari suatu pernyataan, memeriksa bukti atau fakta dan alasan yang disampaikan, dan memutuskan apakah faktanya bisa diterima atau tidak.⁴⁹

Sedangkan Ennis mengemukakan “Definsi berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menenkankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan”.

Berpikir kritis menjadi penting karena ia membolehkan informasi yang diterima untuk terlebih dahulu dievaluasi, sehingga dapat mengurangi resiko bertindak berdasarkan premis yang salah. Dalam menghadapi permasalahan penting, kita perlu berpikir kritis, agar

⁴⁸ Singgih Iswara, *Kritis Berpikir Seorang*, . . . , hal. 26

⁴⁹ *Ibid*, hal. 26-27

pemecahannya dapat lebih diandalkan. Pemikir yang kritis mengembangkan kemampuannya dalam mengidentifikasi dan memahami elemen-elemen ini dalam pikirannya dan dalam memahami pikiran orang lain (misalnya apa tujuan, asumsi, sudut pandang, kesimpulan, dan sebagainya dari orang yang bersangkutan).

Karakteristik berpikir kritis menurut Lumsdaine antara lain adalah sebagai berikut: Berpikir kritis merupakan proses, dimana dalam prosesnya pertanyaan mengenai asumsi-asumsi (termasuk system nilai sosial yang berhubungan dengan persoalan itu) dilakukan secara terus menerus, agar konteks persoalan dapat dipahami dengan baik; Berpikir kritis merupakan kegiatan yang positif dan produktif, yang melibatkan kreatifitas dan imajinasi; berpikir kritis menggunakan rasio maupun emosi.⁵⁰

Ciri-ciri berpikir kritis antara lain adalah:

- a) Berpikir yang disiplin dan terarah, yang menunjukkan suatu pola berpikir yang matang
- b) Berpikir yang memperlihatkan penguasaan terhadap kemampuan dan ketrampilan intelektual
- c) Seni berpikir tentang bagaimana anda berpikir ketika anda sedang berpikir, agar anda dapat berpikir lebih baik, lebih jelas, lebih teliti, dan lebih bisa dipertanggung jawabkan.
- d) Berpikir yang penuh kesadaran dan secara terus menerus menjaga

⁵⁰ *Ibid*, hal. 28-29

kesalahan alamiah yang sering dialami oleh manusia pada umumnya yang biasanya membenarkan pendapatnya sendiri atau kadang menipu dirinya sendiri demi mencapai apa yang diinginkan.⁵¹

Menurut Ennis ada 12 watak yang menonjol dari pemikir kritis yang ideal yaitu:⁵²

- a) Jelas dalam mengemukakan arti dari sesuatu
- b) Menentukan dan memelihara focus yang baik
- c) Mempertimbangkan semua situasi yang terkait
- d) Mencari dan memberikan alasan yang meyakinkan
- e) Berupaya mendapatkan informasi yang lengkap dan benar
- f) Mencari berbagai alternative
- g) Berusaha seakurat mungkin
- h) Menyadari akan adanya perbedaan kepercayaan
- i) Berpikir terbuka
- j) Tidak tergesa-gesa menyimpulkan sebelum bukti atau faktanya cukup
- k) Mengambil sikap yang jelas
- l) Mendayagunakan semaksimal mungkin kemampuan berpikir kritis.

Adapun indikator kemampuan berpikir kritis dapat diturunkan dari aktivitas kritis siswa sebagai berikut:

- a) Mencari pernyataan yang jelas dari setiap pertanyaan;
- b) Mencari alasan;
- c) Berusaha mengetahui informasi dengan baik;

⁵¹ *Ibid*, hal. 29

⁵² *Ibid*, hal. 76-77

- d) Memakai sumber yang memiliki kredibilitas dan menyebutkannya;
- e) Memperhatikan situasi dan kondisi secara keseluruhan;
- f) Berusaha tetap relevan dengan ide utama;
- g) Mengingat kepentingan yang asli dan mendasar;
- h) Mencari alternative;
- i) Bersikap dan berpikir terbuka;
- j) Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu;
- k) Mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan;
- l) Bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masalah.⁵³

Selain itu, menurut Ennis dalam Muhfahroyin dari dua belas indikator berpikir kritis dapat dikelompokkan kedalam lima aspek seperti pada tabel berikut ini.⁵⁴

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis menurut Ennis

No.	Aspek	Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan pertanyaan • Menganalisis pertanyaan • Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan
2.	Membangun ketrampilan dasar	<ul style="list-style-type: none"> • Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak • Mengobservasi atau mempertimbangkan suatu

⁵³ Williawati, L. (2009). Pengaruh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Diskursus terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Matematika. Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika FKIP UNPAS: tidak diterbitkan

		laporan hasil observasi
3.	Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi • Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi • Membuat dan menentukan hasil pertimbangan
4.	Memberikan penjelasan lanjut	<ul style="list-style-type: none"> • Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi dalam tiga dimensi • Mengidentifikasi asumsi
5.	Mengatur strategi dan taktik	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan suatu tindakan • Berinteraksi dengan orang lain

Berdasarkan penjelasan indikator-indikator berpikir diatas, kriteria kemampuan berpikir kritis yang nantinya akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2. Indikator Berpikir Kritis yang akan Dianalisis

No.	Ketrampilan Berpikir Kritis	Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana	a. Menganalisis pertanyaan b. Memfokuskan pertanyaan
2.	Ketrampilan memberikan penjelasan lanjut	Mengidentifikasi asumsi
3.	Ketrampilan mengatur strategi dan taktik	a. Menentukan solusi dari permasalahan dalam soal b. Menuliskan jawaban atau solusi permasalahan dalam soal
4.	Ketrampilan menyimpulkan dan mengevaluasi	Menentukan kesimpulan dari solusi permasalahan yang telah diperoleh

jadi berpikir kritis merupakan seni untuk mengendalikan pikiran kita, karena jika kita dapat mengendalikan pikiran kita maka kita akan dapat

mengendalikan kehidupan kita secara lebih baik pula. Kita dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis itu sesuai dengan kemampuan kita. Tetapi agar bisa melakukannya kita perlu mempunyai disiplin diri dan kemauan untuk menilai diri kita sendiri secara jujur. Ini memerlukan kebiasaan untuk selalu memeriksa secara reflektif bagaimana sesungguhnya kebiasaan berpikir dan bertindak kita selama ini dalam kehidupan.

3. Berpikir Kritis dalam Matematika

Agar terpenuhi tujuan dari pembelajaran matematika disekolah, maka perlu memberikan pengajaran berpikir tingkat tinggi kepada peserta didik. Berpikir tingkat tinggi yang sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika adalah berpikir kritis. Karena berpikir kritis merupakan suatu pemikiran yang ideal dengan tujuan untuk bisa memberikan pemahaman yang mendalam kepada peserta didik. Bahkan dengan berpikir kritis pelajaran matematika dapat dipahami hingga ke akar-akarnya. Selain itu, dalam melakukan suatu hal siswa 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 muncul jika peserta didik memiliki keinginan untuk menemukan jawaban dan mencapai pemahaman. Pemikir yang kritis akan meneliti proses berpikir mereka

sendiri dan proses berpikir orang lain untuk mengetahui apakah proses berpikir yang mereka lakukan masuk akal.⁵⁵ Oleh karena itu, berpikir kritis dalam matematika akan menjadikan peserta didik mampu mengorganisasi dan menggabungkan berpikir matematis melalui komunikasi, mengkomunikasikan berpikir matematisnya secara koheren dan jelas kepada peserta didik yang lain, menganalisis dan mengevaluai berpikir matematis dan strategi, menggunakan bahasa matematika untuk mengekspresikan ide-ide matematis dengan tepat.

Berpikir kritis dapat terjadi melalui suatu tahapan berpikir. Sesuai dengan kalimat tersebut Perkins & Murphy membagi tahap berpikir kritis dalam matematika menjadi 4 tahap sebagai berikut:⁵⁶

a) Tahap Klarifikasi (*clarification*)

Tahap ini merupakan tahap menyatakan, mengklarifikasi, menggambarkan atau mendefinisikan masalah dari data yang ada. Aktivitas yang dilakukan adalah menyatakan masalah, menganalisis pengertian dari masalah, mengidentifikasi masalah berdasarkan pernyataan yang ada dan mengetahui makna yang tersirat dari pertanyaan, serta mendefinisikan atau mengkritisnya. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis yaitu memfokuskan pertanyaan. Dimana pada tahapan ini siswa menganalisis pertanyaan dan memfokuskan apa maksud dari pertanyaan yang diberikan.

⁵⁵ Elaine B. Johnson, *Contextual teaching & Learning*, (Bandung: MLC,2007), hal. 187

⁵⁶ Perkins dan Murphy dalam Ary Woro Kurniasih dalam Anita Widia, *Analisis 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*, Skripsi Jurusan Pendidikan Matematika IAIN Tulungagung, tidak diterbitkan

b) Tahap Asesmen (*Assesment*)

Tahap ini merupakan tahap menilai aspek-aspek seperti membuat keputusan atas permasalahan yang dihadapi, dan menghubungkan masalah dengan masalah yang lain. Aktivitas yang dilakukan dalam tahap ini adalah menyediakan atau bertanya apakah penalaran yang dilakukan valid, dan menggali sebagian besar informasi yang relevan dengan masalah. Hal ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis yaitu mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.

c) Tahap strategi/ taktik (*strategy/ tactic*)

Tahap ini merupakan tahap mengajukan atau memunculkan strategi yang akan digunakan dengan mencari hubungan-hubungan dalam menyelesaikan masalah secara logis, menggambarkan tindakan yang mungkin, mengevaluasi tindakan dan memprediksi hasil dari tindakan. Hal ini sesuai dengan indikator berpikir kritis yaitu menentukan tindakan.

d) Tahap penyimpulan (*inference*)

Tahap ini merupakan tahap menunjukkan hubungan antara sejumlah ide, menggambarkan kesimpulan yang tepat, menggeneralisasi, menjelaskan dan membuat hipotesis. Aktivitas yang dilakukan antara lain membuat kesimpulan yang tepat dan membuat generalisasi. Hal ini sesuai dengan indikator berpikir kritis dalam hal membuat dan mempertimbangkan keputusan yang akan digunakan/kesimpulan.

C. *Problem Solving Matematika*

Lemahnya kemampuan pemecahan masalah siswa teridentifikasi dari bagaimana cara mereka menyelesaikan soal-soal matematika yang bersifat tidak rutin. Fakta dilapangan menunjukkan bahwa pemecahan masalah matematika masih rendah. Secara klasikal pemecahan masalah matematika belum mencapai taraf ketuntasan belajar. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada umumnya masih rendah.⁵⁷

Menurut wardani “pemecahan masalah (*Problem Solving*) adalah suatu proses untuk mengatasi kesulitan/hambatan yang ditemui dalam mencapai tujuan yang diharapkan”. Umumnya siswa merasa kesulitan apabila dihadapkan pada masalah-masalah yang tidak rutin karena tingkat kemampuan pemecahan masalah mereka masih rendah. Padahal, pengajaran matematika harus digunakan untuk memperkaya, memperdalam, dan memperluas kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.⁵⁸

Jonassen menegaskan bahwa seharusnya fokus utama dalam pembelajaran adalah belajar menyelesaikan masalah. Hal ini juga dijelaskan oleh braca dalam pujiadi bahwa kemampuan memecahkan masalah adalah tujuan utama dalam pembelajaran matematika, oleh karena itu kemampuan memecahkan masalah hendaknya diberikan, dilatih, dan

⁵⁷ Siska Ryane Musli, *Pengaruh Penggunaan Metode, . . .*, dalam Jurnal Pendidikan dan Keguruan Vol.1 No. 1, 2014, artikel 10

⁵⁸ Siska Ryane Musli, *Pengaruh Penggunaan Metode, . . .*, dalam Jurnal Pendidikan dan Keguruan Vol.1 No. 1, 2014, artikel 10

dibiasakan kepada peserta didik sedini mungkin.⁵⁹

Istilah pemecahan masalah terjadi dalam banyak profesi dan disiplin berbeda dan memiliki banyak makna berbeda. Misalnya, mencari dan memecahkan kesulitannya, merupakan suatu bentuk pemecahan masalah, sedangkan mengembangkan ide-ide atau menemukan produk atau teknik baru merupakan pemecahan masalah lain. Meskipun pemecahan masalah dalam matematika lebih spesifik, tetapi masih terbuka untuk diinterpretasi berbeda. Aktivitas diklasifikasikan sebagai pemecahan masalah dalam matematika mencakup menyelesaikan masalah kata sederhana yang muncul dalam buku teks standard, menyelesaikan masalah-masalah non- rutin atau teka-teki, menggunakan matematika untuk masalah dunia “nyata”, dan mengembangkan dan menguji konjektur matematis yang dapat berperan untuk lapangan studi baru. Selanjutnya, pemecahan masalah merupakan istilah yang mencakup semua aktivitas yang dapat bermakna sesuatu yang berbeda pada saat yang sama dan hal berbeda bagi orang yang sama pada saat yang berbeda. Tiga interpretasi yang sangat umum dari pemecahan masalah: (1) sebagai suatu tujuan; (2) sebagai suatu proses; dan (3) sebagai suatu ketrampilan dasar.⁶⁰

1. Pemecahan masalah sebagai suatu tujuan

Mengapa kita mengajar matematika? Apa tujuan pengajaran dalam matematika? Pendidik, matematisi, dan lainnya konsern dengan pertanyaan ini sering mengutip pemecahan masalah sebagai suatu tujuan

⁵⁹ Eko Andy Purnomo dan Venissa Dian Mawarsari, *peningkatan kemampuan . . .*, hal. 25

⁶⁰ Blane, D. and Evans, M., *V.C.E. Problem Solving and Modelling – Starting*, 1989, hal. 367 dalam <http://mutadi.wordpress.com/>, diakses 23 November 2015

(jika bukan tujuan) belajar matematika. Apabila pemecahan masalah dipandang suatu tujuan, independen dari masalah spesifik, prosedur, atau metode, dan konten matematis. Pertimbangan penting di sini adalah belajar bagaimana untuk menyelesaikan masalah merupakan alasan utama untuk mempelajari matematika. Pandangan ini mempengaruhi sifat seluruh kurikulum matematika dan memiliki implikasi penting untuk praktik kelas.

2. Pemecahan masalah sebagai suatu proses

Pengertian umum lain dari pemecahan masalah muncul dari interpretasinya sebagai suatu dinamika, proses terus-menerus. Interpretasi ini barangkali kelihatannya baik dalam membedakan antara siswa yang memberikan jawaban untuk suatu masalah dan prosedur atau langkah-langkah yang mereka perlu gunakan untuk kembali kepada jawaban itu. Apa yang dipandang penting dalam interpretasi ini adalah metode, prosedur, strategi, dan heuristic yang siswa gunakan dalam menyelesaikan masalah. Ini bagian dari proses pemecahan-masalah penting dan menjadi suatu fokus dari kurikulum matematika.

3. Pemecahan masalah sebagai suatu ketrampilan dasar

Terakhir, tetapi bukan dengan cara penting sedikit interpretasi pemecahan masalah sebagai suatu keterampilan dasar. Apakah suatu keterampilan dasar itu? Mungkin pertanyaan ini lebih menjawab daripada pertanyaan "Apa pemecahan masalah?" Sebagian besar jawaban diberikan untuk pertanyaan tentang keterampilan dasar,

bagaimana, tercakup suatu perhatian dari konsep pemecahan masalah. Dalam menginterpretasikan pemecahan masalah sebagai suatu kurikulum dasar, salah satu kekuatan untuk memperhatikan spesifik konten masalah, tipe masalah, dan metode solusi. Fokus itu pada pentingnya pemecahan masalah bahwa semua siswa harus belajar, dan kebutuhan memilih kesulitan berkenaan dengan masalah dan teknik yang digunakan.

D. Materi Peluang

1. Ruang sampel dan Kejadian

a) Ruang Sampel

Pada percobaan melempar sekeping mata uang logam, hasil yang mungkin muncul dapat dituliskan dengan memakai notasi himpunan. Misalnya, {G} dimaksudkan adalah munculnya gambar {A} dimaksudkan adalah munculnya tulisan.

Himpunan dari semua hasil yang mungkin muncul pada percobaan diatas, ditulis {G,A}, disebut ruang sampel untuk percobaan melempar sekeping mata uang logam, ruang sampel biasanya dilambangkan dengan huruf S. Dalam teori himpunan, ruang sampel disebut sebagai himpunan semesta. Anggota-anggota dari ruang sampel disebut titik sampel. Misalnya, ruang sampel $S = \{G,A\}$ mempunyai 2 titik sampel, yaitu G dan A. Dalam teori himpunan, titik sampel adalah anggota-anggota dari himpunan semesta.

b) Kejadian

Kejadian atau peristiwa adalah himpunan bagian dari ruang sampel suatu percobaan. Pada umumnya kejadian atau peristiwa dapat dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

- 1) Kejadian sederhana, yaitu suatu kejadian yang hanya mempunyai sebuah titik sampel.
- 2) Kejadian majemuk, yaitu suatu kejadian yang mempunyai titik sampel lebih dari satu titik sampel.

2. Peluang Suatu Kejadian

Definisi:

Misalkan suatu ruang sampel S mempunyai elemen-elemen yang banyaknya berhingga yaitu $n(S)$ dan setiap elemen mempunyai kesempatan muncul yang sama. Jika A adalah suatu kejadian dengan $A \subset S$ maka peluang kejadian A sama dengan:

$$P = \frac{n(A)}{n(S)}$$

$n(A) \equiv$ banyaknya anggota dalam himpunan kejadian A ,

$n(S) \equiv$ banyaknya anggota dalam himpunan ruang sampel S

3. Frekuensi Harapan

Pada pembahasan yang lalu, kita telah mempelajari cara menentukan peluang suatu kejadian. Sekarang kita akan mempelajari cara menentukan frekuensi harapan suatu kejadian. Untuk tujuan itu, simaklah penjelasan berikut ini.

Kita masih ingat bahwa jika sekeping mata uang logam dilemparkan sekali, maka peluang kejadian munculnya sisi angka dan sisi gambar adalah sama, yaitu: $P(A) = P(G) = \frac{1}{2}$.

Sekarang kalau sekeping mata uang logam itu dilemparkan sebanyak 100 kali maka dapat diharapkan bahwa munculnya sisi gambar G sebanyak: $\frac{1}{2} \times 100 = 50$ kali

Bilangan 50 ini disebut *frekuensi harapan (ekspektasi)* munculnya sisi gambar G pada percobaan melempar sekeping mata uang logam sebanyak 100 kali.

Lalu timbul pertanyaan, apakah dari lemparan sekeping mata uang logam sebanyak 100 kali itu munculnya gambar G selalu sama dengan 50 kali? Jawabnya tentu saja tidak. Dapat saja muncul sisi gambar G sebanyak 100 kali atau mungkin sama sekali tidak terjadi. Akan tetapi kita *mengharapkan* munculnya sisi gambar G sebanyak 50 kali.

Berdasarkan uraian di atas, kita dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

Frekuensi harapan adalah banyak kejadian yang diharapkan dapat terjadi pada sebuah percobaan. Penjelasan diatas juga menyarankan bagaimana cara menghitung besarnya frekuensi harapan dari suatu kejadian.

Misalkan suatu percobaan dilakukan sebanyak N kali dengan peluang kejadian A adalah $P(A)$., Frekuensi harapan kejadian A sama dengan

$$F_h(A) = NxP(A)$$

4. Peluang Kejadian majemuk

a) Komplemen

Misalkan sebuah dadu dilemparkan sekali. Kejadian A adalah munculnya bilangan 1, ditulis $A = \{1\}$. Kejadian A' adalah munculnya bilangan bukan 1, ditulis A' (dibaca: A komplemen) = $\{2, 3, 4, 5, 6\}$. Dalam hal demikian dikatakan bahwa kejadian A' adalah komplemen kejadian A atau sebaliknya. Jika A mempunyai elemen sebanyak a dan S mempunyai elemen sebanyak n, maka A' mempunyai elemen sebanyak (n-a). Sehingga $P(A')$ adalah peluang tidak terjadi A, dan dipenuhi:

$$\begin{aligned} P(A') &= \frac{n(A')}{n(S)} \\ &= \frac{n-a}{n} \\ &= 1 - \frac{a}{n} \\ &= 1 - \frac{n(A)}{n(S)} \end{aligned}$$

$$P(A') = 1 - P(A)$$

b) Dua Kejadian Saling Lepas

Definisi:

Dua kejadian saling lepas adalah dua kejadian yang tidak dapat terjadi pada saat bersamaan.

c) Kejadian Saling Bebas

Sebuah dadu dilempar 2 kali. Kejadian A adalah munculnya mata 3 pada pelemparan pertama dan kejadian B munculnya mata dadu 5 pada pelemparan kedua.

Jelas bahwa munculnya mata 5 tersebut tidak ada hubungannya dengan munculnya mata 3. Maka dua kejadian itu disebut kejadian yang bebas.

Definisi:

Dua kejadian adalah saling bebas, jika terjadinya peristiwa yang satu tidak mempengaruhi terjadinya peristiwa yang lain. Peluang kejadian A dan B dinyatakan dengan $P(A \cap B)$ dan berlaku: $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$

E. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu merupakan hasil penelitian yang sudah teruji kebenarannya yang dalam penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan atau pembanding. Hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anita Widia Hextaningrum tahun 2013.

Penelitian ini berjudul “Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Materi Fungsi di Kelas XI IPA MA AL-MUSLIHUN Kanigoro Blitar Semester Genap Tahun Ajaran 2012/2013”. Penelitian ini mendeskripsikan jenjang kemampuan berfikir kritis dan identifikasi tahap berpikir kritis

dengan subjek siswa kelas XI pada mata pelajaran matematika materi fungsi. Dari penelitian ini tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah hanya mencapai TKBK 3 (kritis) dan tidak sampai pada TKBK 4 (sangat kritis). Sehingga kesimpulan dari penelitian ini adalah TKBK siswa kelas XI hanya sampai tingkat kritis dan sebagian besar berfikir kritis sedang. Meskipun penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang akan dilaksanakan pada dasarnya penelitian ini berbeda. Teori yang dipakai pada penelitian yang dilakukan Anita Widia Wati menggunakan teori Paul & Elder, sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan teorinya Ennis, materi yang diangkat adalah peluang dan subjeknya siswa SMA, selain itu penelitian yang akan dilakukan ini untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa bukan tingkatan kemampuan berpikir kritisnya.

2. Penelitian Ary Woro Kurniasih tahun 2010. Penelitian ini berjudul “Penjenjangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Identifikasi Tahap Berpikir Kritis Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dalam Menyelesaikan Masalah Matematika”. Dalam penelitian ini mendeskripsikan jenjang kemampuan berpikir kritis dan identifikasi tahap berpikir kritis dengan subjek penelitiannya adalah mahasiswa prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dengan menggunakan materi konsep dan teorema turunan fungsi. Dari penelitian ini tingkat kemampuan berpikir kritis mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNNES dalam menyelesaikan masalah matematika hanya sampai

TBK 3 (kritis) dan tidak sampai pada TBK 4 (sangat kritis). Sehingga kesimpulan dari penelitian ini adalah TBK mahasiswa hanya sampai tingkat kritis dan sebagian mahasiswa menunjukkan kemampuan berpikir kritis rendah. Meski penelitian ini hampir sama dengan penelitian yang akan dilaksanakan, namun pada dasarnya berbeda. Karena peneliti menggunakan subjek siswa sedangkan penelitian terdahulu dari Ary Woro kurniasih menggunakan mahasiswa selain itu penelitian yang akan dilakukan ini untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dan bukan pada tingkatan kemampuan berpikir kritisnya.