

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Hakikat Matematika

Kata matematika berasal dari perkataan Latin *mathematika* yang mulanya diambil dari perkataan Yunani *mathematike* yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya *mathema* yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata *mathematike* berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu *mathein* atau *mathenein* yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar). Menurut Russeffendi matematika lebih menekankan pada kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan dari hasil eksperimen atau hasil observasi matematika terbentuk karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses, dan penalaran (Rahmah, 2014).

Adapun beberapa definisi tentang matematika menurut (Soedjadi, 2000) adalah:

1. Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan eksak dan terorganisir secara sistematis.
2. Matematika adalah pengetahuan tentang bilangan dan kalkulasi
3. Matematika adalah pengetahuan tentang penalaran logik dan berhubungan dengan bilangan.

4. Matematika adalah pengetahuan tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk.
5. Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logis.
6. Matematika adalah pengetahuan tentang unsur-unsur yang ketat.

Adapun beberapa fungsi matematika (Hamzah & Muhlisrarini, 2014), yaitu:

1. Sebagai suatu struktur

Matematika sebagai suatu struktur artinya disusun atau dibentuk dari hasil pemikiran manusia seperti ide, proses dan penalaran. Ilmu yang tersusun juga secara hierarkis, logis dan sistematis dari konsep yang sederhana sampai konsep yang kompleks. Dalam prosesnya, ide yang menjadi simbol harus dipahami lebih dahulu sebelum ide tersebut disimbolkan sehingga penggunaan simbol tidak mengalami kekeliruan.

2. Kumpulan sistem

Matematika sebagai kumpulan sistem mengandung arti bahwa dalam suatu formula matematika terdapat beberapa sistem di dalamnya. Misalkan pembicaraan sistem persamaan kuadrat, maka ada di dalamnya variable-variabel, faktor-faktor, sistem linear yang menyatu dalam persamaan kuadrat tersebut.

3. Sebagai sistem deduktif

Sistem deduktif artinya mengenal definisi pangkal atau primitif pada bidang matematika. Definisi-definisi dasar tersebut memuat beberapa

definisi, sekumpulan asumsi, banyak postulat dan aksioma serta sekumpulan teorema atau dalil.

4. Ratunya ilmu atau pelayan ilmu

Matematika dapat melayani ilmu-ilmu lainnya karena rumus, aksioma dan model pembuktian yang dipunyainya dapat membantu ilmu-ilmu tersebut.

Dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang terstruktur dan bersifat abstrak tentang fakta-fakta kuantitatif dan masalah tentang ruang dan bentuk dengan hakekatnya mempelajari konsep, berhubungan dengan bilangan dan perhitungan.

B. Pembelajaran Matematika

Istilah pembelajaran sangat berhubungan erat dengan belajar dan mengajar. Dalam proses pembelajaran terjadi belajar dan mengajar yang dilakukan oleh peserta didik dan guru, sehingga pembelajaran perlu melibatkan pengetahuan guru demi mencapai tujuan yang diinginkan. Pembelajaran pada hakikatnya tidak hanya sekedar menyampaikan pesan tetapi juga merupakan aktifitas profesional yang menuntut guru dapat menggunakan keterampilan dasar mengajar secara terpadu serta menciptakan situasi efisien (Dimiyati, 2013).

Matematika memuat suatu kumpulan konsep dan operasi-operasi, tetapi di dalam pembelajaran matematika pemahaman siswa mengenai hal-hal tersebut lebih objektif dibanding mengembangkan kekuatannya dalam

perhitungan-perhitungannya (Hendriana & Soemarmo, 2014). Dalam pembelajaran matematika guru diharapkan dapat mengembangkan beberapa aspek yang dimiliki siswa, baik itu berupa aspek kognitif, afektif ataupun kreativitas siswa.

Pembelajaran matematika merupakan suatu aktifitas mental untuk memahami arti dan hubungan-hubungan serta simbol-simbol kemudian diterapkan pada situasi nyata (Rahma & dkk, 2014). Hal tersebut sesuai dengan fungsi matematika sekolah sebagai wahana untuk meningkatkan ketajaman penalaran peserta didik yang dapat membantu memperjelas dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Hamzah & Muhlisrarini, 2014). Berdasarkan pendapat pembelajaran matematika maka pembelajaran matematika akan lebih bermakna apabila guru mengaitkan materi yang ada dengan penerapan di kehidupan nyata.

Dengan demikian, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan kegiatan interaksi antara guru dan siswa dimana siswa dilatih untuk mengembangkan konsep-konsep matematika serta mampu diterapkan dalam kehidupan.

C. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

1. Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Berpikir mengacu pada kegiatan akal yang dilakukan secara sadar dan terarah. Menurut Poerwadarminta berpikir adalah penggunaan akal budi manusia untuk mempertimbangkan atau memutuskan sesuatu. Sedangkan Liputo berpendapat bahwa berpikir merupakan aktivitas mental yang disadari dan diarahkan untuk maksud tertentu. Maksud yang dapat dicapai dalam berpikir adalah memahami, mengambil keputusan, merencanakan, memecahkan masalah dan menilai tindakan. Dari kedua pendapat diatas, tampak bahwa kata berpikir mengacu pada kegiatan akal yang disadari dan terarah (Syukur, 2004).

Kreativitas mengacu pada kemampuan yang menandai ciri-ciri seseorang yang kreatif. Lebih lanjut Guilford mengemukakan dua cara berpikir, yaitu cara berpikir konvergen dan divergen. Cara berpikir konvergen adalah cara-cara individu dalam memikirkan sesuatu dengan berpandangan bahwa hanya ada satu jawaban yang benar. Sedangkan cara berpikir divergen adalah kemampuan individu untuk mencari berbagai alternatif jawaban terhadap suatu persoalan. Dalam kaitannya dengan kreativitas, Guilford menekankan bahwa orang-orang kreatif lebih banyak memiliki cara-cara berpikir divergen daripada konvergen (Jagom, 2015).

Kreativitas adalah kemampuan untuk melihat atau memikirkan hal-hal yang luar biasa, tidak lazim, memadukan informasi yang tampaknya

tidak berhubungan dan mencetuskan solusi-solusi baru atau gagasan-gagasan baru yang menunjukkan kefasihan, keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir (Munandar, 2009). Ciri-ciri kreativitas dapat dibedakan menjadi dua yaitu ciri kognitif (*aptitude*) dan ciri nonkognitif (*nonaptitude*). Ciri kognitif dari kreativitas terdiri dari orisinalitas, *fleksibilitas* dan *kefasihan*. Ciri nonkognitif dari kreativitas meliputi motivasi, kepribadian, dan sikap kreatif. Kreativitas yang baik meliputi ciri kognitif maupun ciri non kognitif merupakan salah satu potensi yang penting untuk dipupuk dan dikembangkan (Jagom, 2015).

Berpikir Kreatif merupakan kemampuan berpikir yang berawal dari adanya kepekaan terhadap situasi yang sedang dihadapi, bahwa situasi itu terlihat atau teridentifikasi adanya masalah yang ingin harus diselesaikan. Selanjutnya ada unsur originalitas gagasan yang muncul dalam benak seseorang terkait dengan apa yang teridentifikasi (Sabandar, 2008).

Menurut Livne berpikir kreatif matematis merujuk pada kemampuan untuk menghasilkan solusi bervariasi yang bersifat baru terhadap masalah matematika yang bersifat terbuka (Mahmudi, 2010) .

Dari pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa Kemampuan berpikir kreatif matematis merupakan kemampuan aktifitas mental yang disadari secara logis untuk menemukan solusi yang bervariasi terhadap masalah matematika yang diberikan.

2. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif matematis

Indikator-indikator kemampuan berpikir kreatif matematis (Munandar, 2009), yaitu :

- a. Berpikir lancar (*Fluent thinking*) atau kelancaran yang menyebabkan seseorang mampu mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan.
- b. Berpikir luwes (*Flexible thinking*) atau kelenturan yang menyebabkan seseorang mampu menghasilkan gagasan, jawaban atau pertanyaan yang bervariasi.
- c. Berpikir Orisinil (*Original thinking*) yang menyebabkan seseorang mampu melahirkan ungkapan – ungkapan yang baru dan unik atau mampu menemukan kombinasi – kombinasi yang tidak biasa dari unsur – unsur yang biasa.
- d. Keterampilan mengelaborasi (*Elaboration ability*) yang menyebabkan seseorang mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.

Indikator kemampuan berpikir kreatif matematis antara lain (Noer, 2009):

- a. Kelancaran (*fluency*) : kemampuan untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan.
- b. Keluwesan (*flexibility*) : kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda, mencari banyak alternatif yang berbeda, dan mampu mengubah cara pendekatan.
- c. Keterperincian (*elaboration*) : kemampuan untuk mengembangkan suatu gagasan, menambah atau memerinci secara detil suatu obyek, gagasan, atau situasi.
- d. Kepekaan (*sensitivity*) : kemampuan untuk menangkap dan menghasilkan masalah-masalah sebagai tanggapan terhadap suatu situasi.
- e. Keaslian (*Originality*) : kemampuan untuk mengemukakan pendapat dirinya sendiri sebagai tanggapan terhadap suatu situasi yang dihadapi.

Berdasarkan pendapat-pendapat di atas, penulis berkesimpulan bahwa indikator dalam penelitian ini seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No	Aspek	Indikator
1.	Kelancaran (<i>fluency</i>)	Kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan
2.	Keluwesannya (<i>flexibility</i>)	Kemampuan untuk mengemukakan bermacam-macam pemecahan
3.	Keaslian (<i>Originality</i>)	Kemampuan memberikan gagasan yang relatif baru dan jarang diberikan kebanyakan orang
4.	Elaborasi (<i>Elaboration</i>)	Merinci secara detail jawaban yang dibuat

D. Pembelajaran Berbasis Masalah *Open-Ended*

1. Pengertian Pembelajaran Berbasis Masalah *Open-Ended*

Problem based learning atau sering disebut pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang berbasis dari teori belajar pada pandangan konstruktivisme. Dalam pandangan belajar konstruktivisme, guru tidak sebagai satu-satunya sumber ilmu melainkan hanya sebatas sebagai fasilitator dan pengarah, sedangkan siswa harus merencanakan dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang telah diperolehnya. Dengan kata lain pendidik mengajar para peserta didik menjadi sadar dan percaya diri dalam menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar membangun struktur pengetahuannya sendiri (Fogarty, 1997).

Pembelajaran berbasis masalah merupakan proses pembelajaran yang dirancang melalui masalah-masalah yang menuntut siswa mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model pembelajaran sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim (Amir, 2009).

Pembelajaran berbasis masalah memberikan masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari kepada siswa kemudian siswa secara berkelompok mencari alternatif solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut (Wulandari & Surjono, 2013)

Pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa

untuk belajar tentang berfikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari mata pelajaran. Dalam hal ini siswa terlibat dalam penyelidikan untuk pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari berbagai isi materi pelajaran (Komalasari, 2013).

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menyajikan masalah-masalah kontekstual dengan kehidupan sehari-hari dengan tujuan mengasah kemampuan berpikir untuk menemukan suatu pemecahan masalah baik secara individu maupun secara kelompok.

Masalah terbuka (*open-ended problem*) adalah permasalahan yang mempunyai banyak solusi atau banyak strategi penyelesaian (Takahashi, 2006). Pada prinsipnya pembelajaran dengan memanfaatkan soal terbuka dapat dipandang sebagai pembelajaran berbasis masalah, yaitu suatu pembelajaran yang dalam prosesnya dimulai dengan memberi suatu masalah kepada siswa (Syaban, 2006)

Untuk keterbukaan masalah dapat digolongkan menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu: (1) terbuka proses penyelesaiannya, yakni soal itu memiliki beragam cara penyelesaian, (2) terbuka hasil akhirnya, yakni soal itu memiliki banyak jawab yang benar, dan (3) terbuka pengembangan lanjutannya, yakni ketika siswa telah menyelesaikan suatu, selanjutnya mereka dapat mengembangkan soal baru dengan mengubah syarat atau

kondisi pada soal yang telah diselesaikan terlebih dahulu (Fogarty, 1997). Berdasarkan pernyataan di atas permasalahan *open-ended* memberikan keleluasan kepada siswa dengan memakai metode yang dianggap sesuai untuk menyelesaikan masalah.

Beberapa manfaat penggunaan soal terbuka dalam pembelajaran matematika menurut (Takahashi, 2006) ,yaitu:

1. Siswa menjadi lebih aktif dalam mengekspresikan ide-ide mereka;
2. Siswa mempunyai kesempatan lebih untuk secara komprehensif menggunakan pengetahuan dan keterampilan mereka;
3. Siswa mempunyai pengalaman yang kaya dalam proses menemukan dan menerima persetujuan dari siswa lain terhadap ide-ide mereka.

Berdasarkan uraian tentang pembelajaran berbasis masalah dengan jenis masalah terbuka, aktivitas pembelajaran akan dapat menumpuk pada kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi siswa, sehingga siswa dibiasakan untuk memecahkan masalah yang dapat memunculkan ide-ide baru.

Adapun karakteristik dari pembelajaran berbasis masalah sebagai berikut (Fogarty, 1997):

1. Memastikan bahwa masalah yang diberikan berhubungan dengan dunia nyata siswa/mahasiswa
2. Belajar dimulai dengan suatu masalah

3. Memberikan tanggung jawab yang besar kepada peserta didik dalam membentuk dan menjalankan secara langsung proses belajar mereka sendiri
4. Mengorganisasikan pelajaran diseputar masalah, bukan diseputar disiplin ilmu
5. Menuntut pelajar untuk mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari dalam bentuk suatu produk atau kinerja
6. Menggunakan kelompok kecil.

Ditinjau dari aktivitasnya, terdapat 5 (lima) fase dalam Pembelajaran berbasis masalah (Afghani, 2011), yaitu:

1. Fase orientasi siswa ke masalah
2. Mengatur siswa untuk belajar
3. Membantu investigasi kelompok
4. Pengembangan dan pengadaan model atau gambar
5. Menganalisis proses pemecahan masalah.

2. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Berbasis Masalah *Open-Ended*

Pembelajaran berbasis masalah *Open-ended* juga mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berhasil atau tidaknya model pembelajaran berbasis masalah tergantung bagaimana peran guru sebagai fasilitator mengelolah model semaksimal mungkin.

Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* (Sanjaya, 2012)

a) Kelebihan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* sebagai berikut :

1. Siswa lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut.
2. Melibatkan secara aktif memecahkan masalah dan menuntut ketrampilan berpikir siswa yang lebih tinggi.
3. Pengetahuan tertanam berdasarkan skema yang dimiliki siswa sehingga pembelajaran lebih bermakna.
4. Siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran sebab masalah-masalah yang diselesaikan berkaitan dengan kehidupan nyata.
5. Proses pembelajaran melalui pembelajaran berbasis masalah dapat membiasakan para siswa untuk menghadapi dan memecahkan masalah secara trampil. Apabila menghadapi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari siswa sudah mempunyai kemampuan untuk menyelesaikannya.
6. Dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.

7. Dapat mengembangkan minat siswa untuk belajar secara terus menerus, sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.
- b) Kekurangan pembelajaran berbasis masalah *open-ended* sebagai berikut:
1. Pembelajaran berbasis masalah *open-ended* tidak diterapkan untuk setiap materi pembelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi. Pembelajaran berbasis masalah *open-ended* lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah.
 2. Dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.
 3. Pembelajaran berbasis masalah *open-ended* kurang cocok untuk diterapkan disekolah dasar (SD) karena masalah kemampuan bekerja dalam kelompok. Pembelajaran berbasis masalah *open-ended* sangat cocok untuk siswa SMP,SMA, atau paling tidak pada perguruan tinggi (mahasiswa).
 4. Pembelajaran berbasis masalah *open-ended* membutuhkan kemampuan guru yang mampu mendorong kerja siswa dalam kelompok secara efektif, artinya guru harus memiliki kemampuan memotivasi siswa dengan baik .

3. Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah

Open-ended

Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah *open-ended*, seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.2 Sintaks Pembelajaran Berbasis Masalah *Open-Ended*

Kegiatan Guru	Tahap	Kegiatan Siswa
Memaparkan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah	Tahap 1 Orientasi siswa pada masalah matematika <i>open-ended</i>	Menginventarisasi dan mempersiapkan logistik yang diperlukan dalam proses pembelajaran. Siswa berada dalam kelompok yang telah ditetapkan
Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang dipecahkan	Tahap 2 Mengorganisasi siswa dalam belajar pemecahan masalah	Menginvestigasi konteks masalah, mengembangkan berbagai persepektif dan pengandaian yang masuk akal
Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan trial and error/eksperimen untuk mendapatkan suatu pemecahan yang masuk akal, mengulanginya lagi untuk mendapatkan kemungkinan pemecahan dan solusi alternative	Tahap 3 Membimbing penyelidikan baik secara individual maupun didalam kelompok	Siswa melakukan inkuiri investigasi, dan merumuskan kembali masalah, untuk mendapatkan suatu kemungkinan pemecahan dan solusi yang masuk akal. Mengevaluasi strategi yang digunakan untuk memperkuat argumentasi dan sekaligus untuk menyusun kemungkinan pemecahan dan jawaban alternatif yang lain
Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti ringkasan, laporan, model-model pemecahan masalah, dan membantu dalam berbagai tugas dalam kelompok	Tahap 4 Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya	Menyusun ringkasan atau laporan baik secara individual atau kelompok dan menyajikannya dihadapan kelas dan berdiskusi dalam kelas
Membantu siswa melakukan refleksi dan mengadakan evaluasi terhadap penyelidikan dan proses-proses belajar yang mereka gunakan.	Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Evaluasi dengan penilaian autentik yang dilaksanakan pada setiap tahap.	Mengikuti asesmen dan menyerahkan tugas-tugas sebagai bahan evaluasi proses belajar.

(Angsar, 2013)

E. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh:

1. (Akbar, Kodirun, & Busnawir, 2017) tentang “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah *Open-Ended* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa SMA”. Menunjukkan bahwa ada pengaruh pembelajaran berbasis masalah open-ended terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.
2. (Noer, 2011) tentang “Kemampuan berpikir kreatif matematis dan pembelajaran matematika berbasis masalah *open-ended*”. Menunjukkan bahwa Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada pembelajaran berbasis masalah open-ended terkategori peningkatan sedang.

F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian pustaka maka dibuat hipotesis dalam penelitian ini, yaitu:

1. Ada pengaruh pembelajaran matematika berbasis masalah *open-ended* terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis pokok bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) pada peserta didik SMP Negeri 3 Rote Barat Laut kelas VIII tahun ajaran 2019/2020.
2. Ada peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada penerapan pembelajaran matematika berbasis masalah *open-ended* pokok bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) pada peserta didik SMP Negeri 3 Rote Barat Laut kelas VIII tahun ajaran 2019/2020.