

Pengembangan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka Untuk Memfasilitasi Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematis Siswa

Dr. Ibrahim, M.Pd.

Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga

Abstrak

Hasil pembelajaran matematika antara lain berupa kemampuan berpikir kritis dan kreatif, dan tentunya diharapkan mencapai hasil yang memuaskan. Hal ini, karena dengan berpikir kritis dan kreatif memungkinkan siswa untuk mempelajari masalah secara sistematis, menghadapi berjuta tantangan dengan cara terorganisasi, merumuskan pertanyaan inovatif, dan merancang penyelesaian yang dipandang relatif baru. Ironisnya, pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang sangat memungkinkan untuk dikembangkan melalui pembelajaran matematika, akan tetapi pada umumnya pembelajaran matematika di sekolah masih menekankan pada hafalan dan mencari jawaban dari soal-soal yang sifatnya rutin atau prosedural. Untuk terciptanya situasi, kondisi, dan aktivitas pembelajaran matematika sedemikian hingga tercapainya kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam matematika sesuai dengan harapan, salah satu upayanya adalah mengembangkan bahan ajar yang dapat memfasilitasinya. Dalam tulisan ini akan dikaji mengenai pengembangan bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dalam matematika.

Kata kunci: bahan ajar matematika sekolah, masalah terbuka, kemampuan berpikir kritis matematis, dan kemampuan berpikir kreatif matematis.

A. Pendahuluan

Pernyataan yang dinyatakan oleh Mettes dalam salah satu tulisannya di tahun 1979, yaitu bahwa dalam belajar matematika siswa hanya mencontoh dan mencatat cara menyelesaikan soal yang telah dikerjakan oleh gurunya, ternyata masih dapat dikatakan relevan dengan cara belajar matematika di kelas-kelas sekolah saat ini. Jika para siswa diberi soal yang berbeda dengan soal latihan, maka mereka kebingungan untuk menyelesaikannya. Hal ini, karena siswa tidak tahu harus memulai dari mana mereka bekerja untuk menyelesaikan soal. Demikian juga pernyataan Crockcroft dalam salah satu tulisannya di tahun 1981, yaitu matematika merupakan pelajaran yang sulit untuk diajarkan dan dipelajari, ternyata masih dapat dikatakan relevan dengan keadaan saat ini. Kesulitan ini terjadi karena matematika diajarkan lebih ditekankan pada anggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang bersifat abstrak, deduktif, dan pengetahuan yang sudah jadi. Keadaan ini bertambah buruk dengan tidak sedikit praktik-praktik pembelajaran matematika di dalam kelas yang kurang komunikatif, monoton, serta terkesan hanya menggunakan bahasa-bahasa angka dan simbol semata. Dengan demikian, sesungguhnya permasalahan-permasalahan yang muncul selama lebih dari dua dekade tidak jauh berbeda.

Fakta-fakta yang diutarakan di atas tentu saja kurang mendukung terhadap upaya pencapaian tujuan matematika diajarkan di sekolah untuk saat ini dan masa yang akan datang. Terlebih, untuk tercapainya kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis yang memadai, sebagaimana harapan yang tertulis secara eksplisit dalam dokumen Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Perlu untuk disadari bahwa di dunia modern sekarang ini sering terjadi perubahan-perubahan yang tak terduga disertai dengan banyak persoalan-persoalan yang memerlukan pemecahan dengan cara atau teknik baru. Sementara itu, pemecahan dengan cara atau teknik baru dapat diperoleh dari pemikiran-pemikiran kritis dan kreatif. Namun kenyataannya, tidak sedikit sumber daya manusia yang ada tidak berdaya untuk memecahkan persoalan-persoalan tersebut. Ini artinya kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang dimiliki bangsa Indonesia belum memadai.

Persoalannya, mungkinkah kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang memadai tercapai dengan sendirinya atau tanpa ada upaya atau fasilitas yang didesain? Jawabannya, secara rasional peluangnya sangat kecil untuk dapat terjadi. Untuk itu, tentu saja harus ada upaya atau fasilitas yang didesain khusus dalam digunakan pada proses pembelajaran matematika untuk mencapai kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang dianggap memadai.

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran matematika maka usaha-usaha untuk mencari penyelesaian terbaik guna mengembangkan atau mencapai kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa perlu terus dilakukan. Untuk itu, sudah sepatutnya seorang pengajar matematika membiasakan menggunakan pendekatan pembelajaran yang membawa ke arah taraf berpikir kritis dan kreatif. Dalam hal ini, Marzano (Harsanto, 2005) menyarankan bahwa siswa seharusnya sejak dini dibiasakan untuk bertanya “mengapa” atau diberikan pertanyaan “mengapa” dan “bagaimana jika” karena kebiasaan inilah sarana efektif dan jalan menuju kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Sementara itu, Ibrahim (2007) berdasarkan hasil penelitiannya menyatakan bahwa memberikan masalah terbuka (*open-ended problem*) pada siswa, untuk diselesaikan dalam proses pembelajaran dapat menjadi pemacu terjadinya pembahasan dan perdebatan yang aktif di dalam kelas. Lebih jauh, Ibrahim (2007) menyatakan pengkondisian dan pemberian masalah terbuka seperti itu dapat mendorong siswa untuk terlatih berpikir kritis dan kreatif dalam matematika.

Untuk terciptanya situasi, kondisi, dan aktivitas pembelajaran matematika sedemikian hingga tercapainya kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang dianggap memadai, guru dituntut untuk menjabarkan kegiatan pembelajaran matematika dalam bentuk bahan ajar dan rencana pelaksanaan pembelajaran. Penjabaran itu mengacu pada konsep dasar matematika yang akan diajarkan, mempertimbangkan pengetahuan awal siswa, aspek keterkaitan antar materi, dan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis.

Memperhatikan uraian di atas, maka keperluan untuk melakukan studi atau kajian yang berfokus pada pengembangan bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka untuk memfasilitasi pencapaian kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa, dipandang oleh penulis merupakan langkah yang sangat urgen dan utama. Dalam hubungan ini, maka penulis mencoba untuk melakukan studi literatur berkaitan dengan hal tersebut.

B. Masalah Terbuka

Suatu masalah pada dasarnya tentu memerlukan suatu jawaban atau penyelesaian. Masalah dapat dipandang identik dengan suatu pertanyaan karena mempunyai persamaan, yaitu memerlukan suatu jawaban (Ruseffendi, 1988) Untuk itu, masalah yang diberikan oleh guru pada siswa dapat sekaligus merupakan pertanyaan pada siswa untuk dicarikan penyelesaiannya.

Selain itu, masalah juga dapat dipakai untuk memulai pelajaran, mengarahkan berpikir seseorang, serta menciptakan suasana belajar yang baik (Ruseffendi, 1988). Senada dengan Ruseffendi, Yee (Syukur, 2004) menyatakan bahwa pengajaran matematika melalui pemberian suatu masalah yang harus dipecahkan oleh siswa dapat menjadi alat yang baik bagi siswa untuk membentuk konsep-konsep dalam matematika.

Berdasarkan pendapat Ruseffendi dan Yee, guru memberikan masalah di awal pembelajaran atau untuk memulai suatu pelajaran sangat memungkinkan, bahkan memiliki kemungkinan untuk menciptakan suasana belajar yang baik. Terlebih, apabila permasalahan tersebut mengundang siswa mendapatkan jawaban maupun cara yang beragam.

Masalah yang memungkinkan memiliki jawaban benar maupun cara yang beragam disebut masalah terbuka (*open-ended problem*). Hal ini senada dengan yang dinyatakan Yaniawati (2001) bahwa ciri terpenting dari masalah terbuka adalah

tersedianya kesempatan yang luas bagi siswa untuk menggunakan suatu cara yang dianggapnya paling sesuai dalam menyelesaikan suatu masalah. Selanjutnya, Suryadi (2005) memperjelas bahwa masalah terbuka merupakan suatu masalah yang diformulasikan sedemikian hingga memiliki kemungkinan beragam jawaban benar baik dipandang dari cara maupun hasil.

Dengan demikian, penyajian bahan ajar berupa masalah terbuka dapat dijadikan pemacu untuk tumbuhnya pemahaman atas suatu masalah yang diajukan, sehingga mendatangkan jawaban yang beragam dari sisi hasil maupun cara serta mengundang suatu diskusi kritis atas cara ataupun hasil yang diperoleh tersebut. Diskusi kritis atas solusi yang ditawarkan atau diajukan akan memacu untuk mencari solusi lain yang berbeda namun tetap relevan dengan permasalahannya.

Jawaban maupun penyelesaiannya dari masalah terbuka dapat beragam bahkan sangat mungkin muncul jawaban maupun penyelesaian yang tidak terduga. Dengan demikian, nantinya siswa tidak hanya dihadapkan pada satu jawaban yang benar ataupun satu cara penyelesaian akan tetapi banyak jawaban benar ataupun cara yang berbeda dari teman-temannya. Hal inilah yang akan menyebabkan siswa dapat membuat hipotesis, perkiraan, mengemukakan pendapat, menilai, menunjukkan perasaannya, dan menarik kesimpulan (Ruseffendi, 1988).

C. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Dalam masyarakat modern, berpikir mengarah pada berpikir dalam tingkatan yang lebih tinggi, salah satunya yaitu berpikir kritis (Johnson, 2006). Dalam kaitan ini, terdapat beberapa pengertian berpikir kritis yang dikemukakan beberapa ahli. Wijaya (Handayani, 2002) menyatakan bahwa berpikir kritis mengarah pada kegiatan menganalisa ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakan sesuatu hal secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji, dan mengembangkan kearah yang lebih sempurna. Selanjutnya, John Chaffee (Johnson, 2006) mengartikan berpikir kritis sebagai berpikir yang digunakan untuk menyelidiki secara sistematis dari proses berpikir seseorang dalam menggunakan bukti dan logika pada proses berpikir tersebut. Berikutnya, Ennis (Hassoubah, 2004) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah berpikir yang beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan.

Sejumlah pendapat mengenai berpikir kritis yang dikemukakan di atas, memberikan arahan bahwa seseorang yang berpikir kritis adalah seseorang yang mampu menyelesaikan masalah, membuat keputusan, dan belajar konsep-konsep baru melalui kemampuan bernalar dan berpikir reflektif berdasarkan suatu bukti dan logika yang diyakini benar. Dengan demikian, untuk mampu berpikir kritis berarti mengharuskan terbuka, jelas, berdasarkan fakta atau bukti, dan logika dalam memberikan alasan-alasan atas pilihan keputusan atau kesimpulan yang diambilnya.

Meskipun rumusan yang diajukan oleh para ahli tentang berpikir kritis berjumlah cukup banyak, namun pada intinya rumusan-rumusan yang diungkapkan para ahli tentang berpikir kritis memiliki inti yang sama. Dalam konsensusnya, para ahli menyebutkan enam komponen yang ada dalam berpikir kritis dan dianggap sebagai inti dari berpikir kritis. Facione (Syukur, 2004) mengemukakan bahwa keenam komponen itu adalah interpretasi, analisis, evaluasi, penarikan kesimpulan, eksplanasi dan pengaturan diri.

Berdasarkan beberapa pendapat ahli tentang berpikir kritis yang telah diuraikan di atas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah kemampuan berpikir siswa secara beralasan dan pertimbangan mendalam yang dapat membantu dalam membuat, mengevaluasi, mengambil, dan memperkuat suatu keputusan atau kesimpulan tentang situasi atau masalah matematis yang dihadapinya.

D. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Berbagai definisi yang digunakan untuk membatasi maksud yang terkandung dalam pengertian yang berkaitan dengan istilah kreativitas atau cara berpikir kreatif. Namun demikian, sebagian pakar sepakat dengan definisi kreativitas yang telah dirumuskan oleh para pendahulu mereka. Hal ini diperlihatkan oleh Frome (Al-Khalili, 2005) yang membagi kreativitas ke dalam dua makna. Dari dua makna tersebut Al-Khalili (2005) menyimpulkan bahwa pertama, kreativitas tidak diharuskan untuk menghasilkan sesuatu yang baru, dan kedua, kreativitas menghasilkan sesuatu yang baru yang diketahui eksistensinya oleh orang lain. Senada dengan makna ke-2 dari Frome, Hassoubah (2004) mengartikan kreativitas adalah usaha mewujudkan atau menciptakan sesuatu dari tidak ada menjadi ada.

Masih ada puluhan definisi kreativitas dari para ahlinya. Namun, pada intinya ada persamaan antara definisi-definisi yang diberikan para ahli tersebut, yaitu bahwa

keaktivitas merupakan kemampuan untuk mewujudkan atau menciptakan sesuatu yang baru baik berupa gagasan, konsep, ataupun karya nyata.

Istilah kreativitas terkadang tidak dibedakan dengan istilah berpikir kreatif (Mulyadi, 2004). Menurut Guilford (Supriadi, 1994) ada lima ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu: kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), penguraian (*elaboration*), dan perumusan kembali (*redefinition*). Kemudian, menurut Williams (Munandar, 2004) kemampuan yang berkaitan dengan berpikir kreatif ini ada delapan kemampuan, empat dari ranah kognitif (lancer, luwes, orisinal, dan rinci) dan empat dari ranah afektif (mengambil resiko, merasakan tantangan, rasa ingin tahu, dan imajinasi). Sementara itu, Munandar (2004) menyatakan bahwa berpikir kreatif disebut juga berpikir divergen atau kebalikan dari berpikir konvergen. Lebih lanjut, Munandar (2004) menjelaskan bahwa berpikir divergen yaitu berpikir untuk memberikan macam-macam kemungkinan jawaban benar ataupun cara terhadap suatu masalah berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian.

Meskipun banyak ahli mengemukakan ciri-ciri berpikir kritis. Namun, dari beberapa ciri-ciri yang dikemukakan pada intinya lebih banyak persamaannya. Adapun salah satu ciri yang berbeda di antara beberapa ahli adalah ciri yang kelima. Seperti halnya yang dinyatakan Pomalato (Mulyana, 2005) mengenai ciri kelima, yaitu kepekaan, sedangkan Guilford (Supriadi, 1994) mengungkapkan ciri yang kelima adalah perumusan kembali (*redefinition*). Dari beberapa ciri-ciri kemampuan berpikir kreatif yang telah diungkapkan, menurut penulis ciri-ciri yang dikemukakan oleh Williams tampak lebih jelas dan terperinci.

E. Bahan Ajar versus Buku Teks Matematika Sekolah

Sebelum lebih jauh membahas pengembangan bahan ajar, terlebih dahulu perlu diperhatikan perbedaan antara bahan ajar matematika sekolah dan buku teks matematika sekolah. Seringkali, keumuman para pengajar matematika menyamakan antara bahan ajar matematika sekolah dan buku teks matematika sekolah. Bahan ajar matematika sekolah adalah seperangkat materi matematika sekolah yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sedemikian hingga tercipta lingkungan/suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar matematika. Sedangkan, buku teks matematika sekolah adalah sumber informasi atau pengetahuan matematika sekolah yang disusun

dengan struktur dan urutan matematika sekolah. Adapun perbedaan bahan ajar dan buku teks disajikan pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1.
Perbedaan Bahan Ajar dan Buku Teks

Bahan Ajar	Buku Teks
1. Menimbulkan minat baca	1. Mengasumsikan minat dari pembaca
2. Ditulis dan dirancang untuk siswa	2. Ditulis untuk pembaca (guru, dosen)
3. Menjelaskan tujuan instruksional	3. Dirancang untuk dipasarkan secara luas
4. Disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel	4. Belum tentu menjelaskan tujuan instruksional
5. Struktur berdasarkan kebutuhan siswa dan kompetensi akhir yang akan dicapai.	5. Disusun secara linear
6. Memberi kesempatan pada siswa untuk berlatih	6. Stuktur berdasar logika bidang ilmu
7. Mengakomodasi kesulitan siswa	7. Belum tentu memberikan latihan
8. Memberikan rangkuman	8. Tidak mengantisipasi kesukaran belajar siswa
9. Gaya penulisan komunikatif dan semi formal	9. Belum tentu memberikan rangkuman
10. Kepadatan berdasar kebutuhan siswa	10. Gaya penulisan naratif tetapi tidak komunikatif
11. Dikemas untuk proses instruksional	11. Sangat padat
12. Mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik dari siswa	12. Tidak memiliki mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik dari pembaca.
13. Menjelaskan cara mempelajari bahan ajar	

Sumber: Priatna (2011)

F. Mengembangkan Bahan Ajar Matematika Sekolah Berbasis Masalah Terbuka

Dalam mengembangkan bahan ajar, tentu saja harus bertitik tolak berturut-turut mulai dari standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, materi pelajaran, dan kegiatan pembelajaran. Sesungguhnya, bahan ajar matematika sekolah dapat dikembangkan berbasis masalah terbuka, hanya saja dalam pengembangannya seringkali menemui kendala terkait dengan kreativitas dan pemahaman mendalam tentang konsep matematika yang dimiliki oleh pembuat bahan ajar. Hal ini, dapat dimaklum karena memang dalam membangun bahan ajar matematika berbasis masalah terbuka pembuat bahan ajar harus kreatif dan memiliki pemahaman mendalam terkait konsep matematikanya.

Secara umum, bahan ajar matematika sekolah memang tidak mudah disajikan keseluruhannya secara langsung dalam masalah terbuka. Untuk itu, bahan ajar matematika sekolah yang dikembangkan berbasis masalah terbuka dapat dikemas dalam dua bentuk, yaitu bahan ajar yang dikemas dalam bentuk sajian masalah terbuka dan bahan ajar yang dikemas dalam bentuk pengantar pada masalah. Bahan ajar yang dikemas dalam bentuk pengantar pada masalah disampaikan secara langsung tanpa melalui pengolahan dalam aktivitas belajar. Dengan kata lain bahan ajar yang dikemas dalam bentuk pengantar pada masalah ini mempunyai sifat informatif. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan Suryadi (2005) bahwa bahan ajar yang disampaikan secara langsung tanpa melalui pengolahan dalam aktivitas belajar disebut bahan ajar yang bersifat informatif. Sedangkan, bahan ajar yang dikemas dalam bentuk sajian masalah terbuka menuntut siswa untuk berpikir lebih dari biasa dan beraktivitas mengarah pada kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa. Selain itu, masalah tersebut pada penyelesaiannya memuat konsep-konsep yang berkaitan dengan materi yang harus dikuasai pada pertemuan itu, dengan kata lain konsep matematika formal dapat diperoleh setelah proses menyelesaikan masalah matematis.

Untuk memperoleh gambaran lebih jelas mengenai bahan ajar yang dikembangkan dalam kajian ini, berikut ini adalah contoh bahan ajar berbasis masalah terbuka pada pokok bahasan Relasi dan Pemetaan di tingkat SMP.

Pengertian Relasi dan Cara Menyatakannya

Pengertian Relasi

Suatu relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah pemasangan atau perkawanan anggota-anggota himpunan A dengan anggota-anggota himpunan B.

Cara Menyatakan Relasi

Dalam matematika ada tiga cara menyatakan relasi, yaitu:

1. Pasangan Berurutan

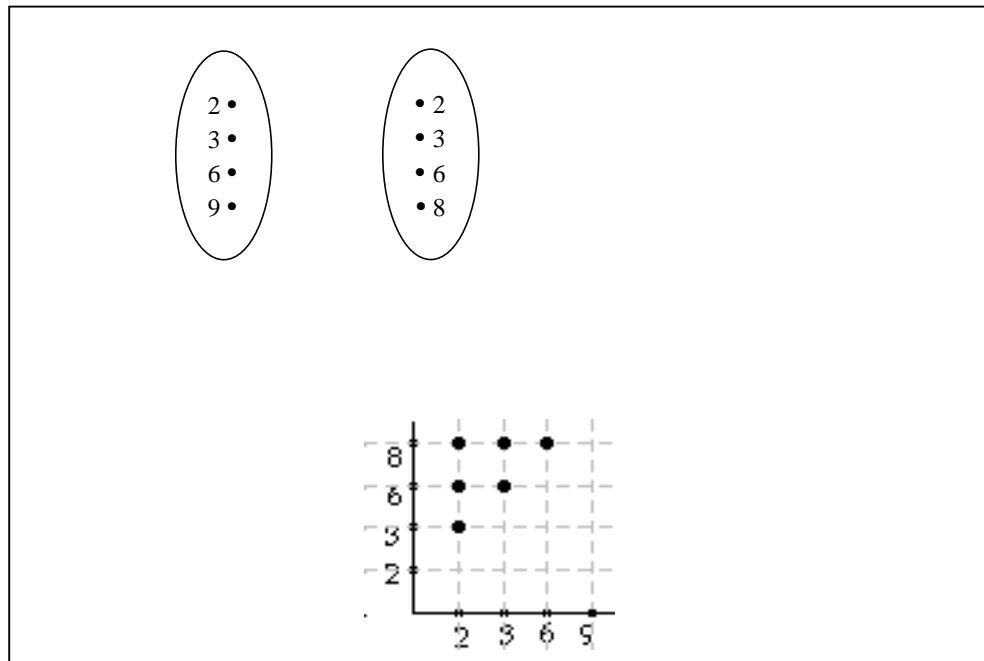
Relasi dengan diagram panah di atas dapat dinyatakan dengan himpunan pasangan berurutan sebagai berikut.

$$\{(2,3), (2,6), (2,8), (3,6), (3,8), (6,8)\}$$

2. Diagram Panah

Misalkan: $A = \{2, 3, 6, 9\}$

$B = \{2, 3, 6, 8\}$



Bahan ajar berjudul “Pengertian Relasi dan Cara Menyatakannya” yang disajikan di atas dikemas dalam bentuk pengantar pada masalah, sehingga hanya bersifat informatif. Dalam hal ini, informasi itu dihadapkan pada siswa untuk dicermati secara individual dalam durasi waktu yang tidak terlalu lama. Dengan menyajikan bahan ajar itu, harapannya siswa mampu mengetahui pengertian dan cara menyatakan relasi dari himpunan A ke himpunan B berdasarkan informasi yang disajikan secara langsung. Namun, tentu saja dalam hal ini tidak mengharapkan siswa dapat memahami secara mendalam terkait konsep pengertian dan cara menyatakan relasi dari himpunan A ke himpunan B. Multitafsir terhadap informasi yang diterimanya secara langsung inilah, justru yang diharapkan guna memacu diskusi mendalam pada pembahasan bahan ajar berikutnya.

Setelah siswa mencermati bahan ajar berjudul “Pengertian Relasi dan Cara Menyatakannya”, kemudian siswa diberikan bahan ajar yang dikemas dalam bentuk sajian masalah terbuka berikut ini.

Menentukan Relasi dari Himpunan A ke Himpunan B

Relasi antara dua himpunan A dan B dinyatakan dengan himpunan pasangan berurutan $\{(2, 4), (2, 8), (2, 16), (4, 4), (4, 8), (4, 16), (8, 8), (8, 16)\}$.

- Tulislah himpunan A dan B dengan mendaftar anggota-anggotanya!
- Relasi apakah yang mungkin dari himpunan A ke himpunan B di atas!
- Gambarlah diagram Cartesius beserta langkah-langkah membuatnya menurut caramu!

Melalui masalah terbuka yang diajukan pada bahan ajar berjudul “Menentukan Relasi dari Himpunan A ke Himpunan B” di atas siswa diarahkan untuk dapat menentukan anggota-anggota himpunan A dan B agar himpunan pasangan berurutan tersebut dapat dipandang sebagai relasi dari A ke B disertai dengan alasan-alasan yang mendukungnya, menentukan relasi yang mungkin dari himpunan A ke himpunan B disertai dengan alasan-alasan yang mendukungnya, dan menyatakan relasi dalam diagram Cartesius disertai penjelasan cara membuatnya. Untuk pertanyaan a. pada bahan ajar ini, sangat mungkin terdapat beberapa jawaban dan penyelesaian, misalnya: ada kelompok yang mengarah pada kesimpulan bahwa jawaban dari pertanyaan a. adalah $A = \{2, 4, 8\}$ dan $B = \{4, 8, 16\}$; ada kelompok yang lain mengarah pada kesimpulan bahwa jawaban dari pertanyaan a. itu adalah $A = \{2, 4, 8\}$ dan $B = \{4, 8, 12, 16\}$; dan ada kelompok yang lain mengarah pada kesimpulan bahwa jawaban dari pertanyaan a. itu adalah $A = \{2, 4, 8, 9\}$ dan $B = \{4, 8, 16\}$. Dengan demikian, jawaban dari pertanyaan a. itu akan memunculkan beberapa kelompok yang mempunyai jawaban berbeda atas pertanyaan berikutnya.

Berikut ini contoh bahan ajar lainnya, terkait dengan merumuskan dan menghitung nilai suatu fungsi.

Merumuskan dan Menghitung Nilai dari Suatu Fungsi

1. Diketahui $R = \{-2, -1, 1, 2, 3\}$ dan Q adalah himpunan bilangan rasional. Berikan dua fungsi dan rumus fungsinya yang berbeda, dari R ke Q . Kemudian gambarlah diagram Cartesiusnya. Tunjukkan keserupaan dan perbedaan kedua fungsi tersebut! Berikan penjelasan!
2. Diketahui fungsi f dari himpunan A ke himpunan B memetakan x ke $x + 3$, serta fungsi g dari himpunan A ke himpunan B memetakan x ke $3x - 2$. Adakah bayangan x oleh fungsi f yang sama dengan bayangan x oleh fungsi g ? Jelaskan alasannya!

Pada bahan ajar yang berjudul “Merumuskan dan Menghitung Nilai dari Suatu Fungsi”, jawaban dan penyelesaian yang dimiliki para siswa memiliki kemungkinan yang beragam. Hal ini, fungsi yang diberikan berbeda-beda sehingga ketika menunjukkan keserupaan maupun perbedaannya, sangat mungkin beragam. Keberagaman itu akan memacu siswa untuk menggali alasan dan pertimbangan mendalam yang dapat membantu dalam membuat, mengevaluasi, mengambil, dan memperkuat suatu keputusan atau kesimpulan tentang situasi atau masalah matematis yang dihadapinya, serta sangat mungkin memacu untuk mencari jawaban dan penyelesaian yang berbeda namun tetap relevan. Demikian juga dengan nomor dua,

keragaman jawaban dan penyelesaian sangat mungkin terjadi, karena situasi masalahnya memberikan ruang pada siswa untuk mengkreasi sendiri domain (himpunan A) dan kodomain (himpunan B).

G. Simpulan dan Saran

Menyajikan bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka dapat menjadi salah satu stimulus dan pemicu siswa untuk berpikir. Berarti masalah terbuka bertindak sebagai kendaraan proses belajar untuk mencapai tujuan. Bahan ajar seperti itu dapat memfasilitasi siswa untuk memicu berpikir jernih untuk memberikan alasan dan pertimbangan mendalam dalam membuat, mengevaluasi, mengambil, dan memperkuat suatu keputusan atau kesimpulan tentang situasi atau masalah matematis yang dihadapinya. Selain itu, bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka dapat memicu berpikir jernih untuk bernalar dengan lancar dan baik, dapat memecahkan masalah dengan beragam cara dan jawaban, menemukan ide-ide orisinal, serta dapat mengkomunikasikannya dengan rinci dan baik. Dengan kata lain, bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka dapat dijadikan fasilitas dalam pembelajaran matematika sedemikian hingga kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa dapat dicapai secara optimal atau sesuai dengan yang diharapkan.

Beberapa contoh bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka yang disajikan pada bagian sebelumnya dalam rangka mencapai kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang memadai, bukan hal mudah. Namun demikian, dengan menyajikan masalah-masalah terbuka yang sistematis sebagai stimulus dan dilengkapi dengan intervensi guru serta penyiapan petunjuk yang tepat, diduga kuat dapat secara efektif membantu tercapainya kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis siswa yang dianggap memadai.

Selanjutnya diharapkan kajian ini dapat dijadikan titik tolak untuk mengembangkan bahan ajar matematika sekolah berbasis masalah terbuka dengan banyak tambahan variasi pendekatan. Selain itu, pengembangan bahan ajar ini tentu harus disesuaikan dengan latar belakang siswanya, sehingga penggunaannya nanti akan lebih efektif dan efisien.

H. Daftar Pustaka

Al-Khailili, A. A. (2005). *Mengembangkan Kreativitas Anak*. Jakarta: Al-Kautsar.

- Andriany, R. (2003). *Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis melalui Model Pembelajaran dengan Pendekatan Keterampilan Proses pada Konsep Struktur Tumbuhan*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Crockcroft, W. (1981). *Mathematics Count: Report Into The Teaching of Mathematics in School under The Chairmanship of W. H. Crockcroft*. London, UK: HMSO.
- Handayani, E. (2002). *Pengembangan Model Pembelajaran Hasil Kali Kelarutan untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMU Kelas 3*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Harsanto, R. (2005). *Melatih Anak Berpikir Analitis, Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Grasindo.
- Ibrahim (2007). *Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP dalam Matematika melalui Pendekatan Advokasi dengan Penyajian Masalah Open-Ended*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Mattes, C. T. W. (1979). *Teaching and Learning Problem Solving in Science A General Strategy*. International Journal of Science Education, 57 (3), 882 - 885.
- Mulyadi, S. (2004). *Bermain dan Kreativitas*. Jakarta: Papas Sinar Sinanti.
- Mulyana, T. (2005). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa SMA Jurusan IPA melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Induktif-Deduktif*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Munandar, S. C. U. (2004). *Pengembangan Kreatifitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ruseffendi, E.T. (1988). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Hassoubah, I. J. (2004). *Cara Berpikir Kreatif dan Kritis*. Bandung: Nuansa.
- Johnson, E. (2006). *Contextual Teaching and Learning*. Bandung: MLC.
- Supriadi, D. (1994). *Kreativitas, Kebudayaan, dan Perkembangan Iptek*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, D. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Disertasi pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Syukur, M. (2004). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Open Ended*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.
- Yuniawati, R. P. (2001). *Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika Siswa*. Tesis pada PPS UPI. Bandung: Tidak Dipublikasikan.