

## PENDEKATAN OPEN-ENDED DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

### *Open-Ended Approach in Mathematics Learning*

Irianto Aras<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Borneo Tarakan  
Email : peapeaphu@gmail.com

#### ABSTRAK

*Penggunaan soal terbuka dalam pembelajaran matematika telah banyak digunakan sebagai assesmen dalam penilaian hasil belajar. Hal ini dilakukan karena melalui pertanyaan terbuka guru dapat mengeksplorasi kemampuan berpikir dan tingkat pemahaman siswa yang beragam. Seiring perkembangan inovasi dalam pembelajaran, soal terbuka tidak lagi hanya sebagai alat untuk melakukan evaluasi, namun dikembangkan menjadi sebuah pendekatan pembelajaran dengan istilah pendekatan open-ended. Untuk itu perlu kiranya dilakukan penelitian pustaka untuk mengkaji hal-hal yang bersifat teoritis terkait dengan pendekatan ini untuk digunakan pada pembelajaran matematika. Berdasarkan penelusuran pustaka tersebut disusunlah paparan mengenai mengapa pendekatan open-ended perlu diterapkan, langkah penerapannya, dan cara penilaiannya. Dengan harapan dapat menambah khazanah pengetahuan tentang pendekatan open-ended.*

**Kata Kunci :** Matematika, Pendekatan, Open-ended

#### ABSTRACT

*The use of open-question in teaching mathematics has been used as a preliminary in the assessment of the results of the study. This is done because open-question enables the teacher to explore the thinking ability and the level of students' understanding are various. Along with the development of teaching, open-question does not only use as a tool to conduct the evaluation, but also develop into a learning approach with the term of open-ended question. In order to analyze it, a theoretical research needs to be done to examine the things that is theoretically associated with this approach and be used on mathematics class. Based on the result of an exploration, some stages are arranged the description about why open-ended approach is needed to implent, the steps of implementation, and how assessment is done. It is expected that the result of this research gives an additional knowledge about the approach of open-ended question.*

**Key Words :** Approach, open-ended, Mathematics

### 1. PENDAHULUAN

Perubahan paradigma pembelajaran matematika akhir-akhir ini mengalami pergesaran dari *teacher-centered* ke *student-centered*, hal ini dikarenakan tuntutan era modernisasi yang berkembang pesat, sumber informasi satu-satunya bukan lagi guru, namun banyak penyedia informasi yang dapat di akses siswa secara *online* sebagai penunjang dalam proses pembelajaran. Jadi siswa dituntut

secara aktif mencari dan menggali informasi sebanyak-banyaknya tentang apa yang sedang mereka pelajari.

Melihat perkembangan zaman yang semakin kompleks, fungsi pengajaran matematika untuk mempersiapkan siswa berpikir kreatif, logis, rasional, cermat, dan efisien menjadi semakin berat, seorang guru harus lebih profesional dalam meningkatkan kreativitas siswa yang beragam melalui

Irianto Aras

*Pendekatan open-ended*

latihan-latihan pemecahan masalah. Untuk itu, diperlukan pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan keadaan siswa yang beragam, salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan *open-ended*.

Sampai saat ini pendekatan dengan permasalahan terbuka sering digunakan sebagai assesmen untuk menghindari paradigma lama bahwa suatu soal yang digunakan dalam pembelajaran matematika harus memenuhi beberapa kriteria seperti yang dikemukakan oleh Van den Heuvel-Panhuizen & Becker (2003) sebagai berikut:

1. Soal matematika selalu hanya memiliki satu jawaban yang benar.
2. Jawaban yang benar selalu dapat ditentukan.
3. Semua data yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu soal harus diberikan kepada siswa.
4. Masalah matematika yang baik harus tidak terkait dengan permasalahan lainnya.
5. Pengetahuan yang tidak diajarkan tidak dapat di nilai.
6. Masalah matematika harus diselesaikan tepat satu cara.
7. Jawaban untuk masalah adalah satu-satunya indikator tingkat prestasi siswa.

Permasalahan terbuka diperlukan untuk menilai kreativitas siswa dan mengukur seberapa jauh siswa memahami materi. Namun kenyataannya, penerapan pendekatan ini berbeda jauh dengan apa yang seharusnya, hal ini terlihat dari kebingungan mahasiswa dalam melakukan persiapan, penerapan langkah, dan rubrik pensekoran pendekatan *open-ended*. Untuk itu, peneliti tertarik melakukan penelitian kajian pustaka mengenai pendekatan *open-ended* yang digunakan dalam pembelajaran matematika. Hal ini dilakukan untuk mengatasi kesenjangan terhadap apa yang biasa dan seharusnya dilakukan untuk menerapkan pendekatan ini secara teoritis.

## 2. METODE PENELITIAN

Irianto Aras

Penelitian ini merupakan penelitian studi literatur, yang dilakukan untuk mengkaji teori yang berkaitan dengan pendekatan *open-ended* pada pembelajaran matematika. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan yaitu:

- 1) Menyusun rencana topik-topik yang akan dikaji.
- 2) Mencari sumber pustaka yang relevan dengan kajian dan memilih materi dari berbagai sumber pustaka yang sesuai.
- 3) Data yang di dapat dari kajian materi selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam membuat pembahasan dan kesimpulan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Sekilas tentang Pendekatan *Open-ended*.

Pendekatan *open-ended* berasal dari Jepang kisaran tahun 1971 dan 1977, peneliti Jepang melakukan serangkaian proyek penelitian dalam rangka mengembangkan metode evaluasi untuk menilai keterampilan dan pemikiran tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran matematika. Evaluasi tersebut menggunakan masalah terbuka sebagai tema, meski pada mulanya soal terbuka digunakan untuk mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, namun ditemukan bahwa pendekatan ini secara signifikan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Pendekatan dimulai dengan melibatkan siswa dalam masalah terbuka yang diformulasikan untuk memiliki beberapa jawaban yang benar “tidak lengkap” atau “terbuka” (Inprashita, 2006).

Pada dasarnya pendekatan *open-ended* telah lama digunakan sebagai *assessment approach* dalam pembelajaran matematika di sekolah-sekolah Jepang sebagai alternatif dalam melakukan tes formatif, walaupun masih banyak sekolah yang menggantungkan penilaian melalui tes sumatif menggunakan *paper & pencil test* (Nagasaki & Becker, 1993). Hal ini dilakukan karena jika penyelesaian masalah memiliki lebih dari satu solusi memungkinkan guru untuk menilai cara

*Pendekatan open-ended*

berpikir siswa yang secara harfiah berbeda-beda.

Pada awal tahun 1970-an kolaborasi antara guru Jepang dan ahli pendidikan matematika Amerika Serikat mulai dilakukan dan merupakan titik tolak dari perkembangan pendekatan *open-ended*. Setelah bertahun-tahun, pada jenjang yang lebih komprehensif, kolaborasi kedua negara ini telah melakukan berbagai kegiatan, mulai dari proyek penelitian lintas-nasional, pertukaran kunjungan oleh delegasi dari guru matematika dari kedua negara maupun kunjungan pendidikan secara resmi baik jangka pendek dan jangka panjang. Selain itu, seminar internasional telah dilakukan di kedua negara, bahkan prosiding konferensi telah diterbitkan dan disebarluaskan. Hal ini tentu memiliki dampak yang sangat besar bagi perkembangan perspektif yang berbeda pada pengajaran matematika (Becker & Epstein, 2006).

Sampai saat ini ide untuk menggunakan masalah terbuka pada pembelajaran telah mulai diberlakukan dalam kurikulum di beberapa negara, termasuk di Inggris, Swedia, Belanda, Jerman, dan Singapura. Hal ini dimaksudkan untuk membina dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan keterampilan berpikir siswa, walaupun pada dasarnya masalah *open-ended* belum didefinisikan secara baik karena banyaknya ragam masalah yang dianggap sebagai masalah terbuka (Yee, 2000).

Penggunaan masalah terbuka memang memungkinkan siswa untuk melakukan pemecahan masalah matematika dan juga menawarkan kesempatan pada siswa untuk menyelidiki dengan strategi dengan cara yang mereka yakini. Ini adalah ide dari "Pendekatan terbuka", yang didefinisikan sebagai metode pengajaran dimana kegiatan-kegiatan interaksi antara matematika dan siswa terbuka untuk melakukan pemecahan masalah yang bervariasi. Adapun permasalahan terbuka

Irianto Aras

digambarkan dalam tiga aspek keterbukaan (Becker & Epstein, 2006), yaitu:

1. Proses Terbuka (*open process*), ada lebih dari satu cara untuk sampai pada solusi dari masalah.
2. Masalah *Open-ended* (*open-ended problems*), masalah dapat memiliki beberapa banyak jawaban yang benar.
3. Dari masalah untuk masalah (*from problem to problem*) atau formulasi dari masalah (*problem formulation*): siswa menggambar dengan pemikiran mereka sendiri untuk merumuskan masalah baru.

Tujuan dari pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran menurut Nohda (Suherman, 2003: 110) adalah untuk mendorong kegiatan kreatif siswa dan kemampuan berpikir matematika dalam pemecahan masalah secara bersamaan, dengan kata lain, baik kegiatan siswa dan pemikiran matematika mereka harus dilakukan sepenuhnya. Kemudian, perlu bagi setiap siswa untuk memiliki kebebasan individu untuk maju dalam pemecahan masalah sesuai dengan kemampuan dan minatnya sendiri. Akhirnya, hal itu memungkinkan mereka untuk menumbuhkan kecerdasan matematika. Aktivitas kelas dengan ide-ide matematika diasumsikan, dan pada saat yang sama siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi mengambil bagian dalam berbagai kegiatan matematika, dan juga siswa dengan kemampuan rendah masih dapat menikmati kegiatan matematika sesuai dengan kemampuan mereka sendiri.

## B. Mengapa Pendekatan *Open-ended* perlu diterapkan?

Siswa tidak semua sama karena setiap dari manusia adalah unik (Jhonson, 2002: 63), dari keunikan itulah seseorang dapat berbuat, berpikir, dan berkarya sesuai dengan jalan pikirannya termasuk dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Sebagai contoh: Irianto misalnya, dia lebih suka menyelesaikan

*Pendekatan open-ended*

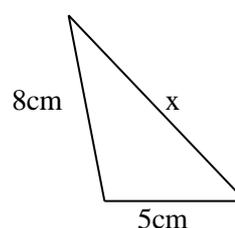
permasalahan matematika dengan penalarannya sendiri tanpa harus mengikuti langkah-langkah seperti yang dicontohkan oleh buku atau modul. Lain halnya dengan Agus, dengan cara berpikirnya yang sistematis dia mencatat informasi-informasi dari masalah kemudian digambarkan untuk menemukan solusi. Begitupun dengan Lisa, dia lebih suka menyelesaikan permasalahan secara lengkap dan terurut dari satu langkah kelangkah lain, tanpa mengabaikan langkah-langkah kecil. Siswa belajar dalam berbagai cara, dan cara mereka menunjukkan pengetahuan mereka bervariasi juga. Bagaimana bisa penilaian dengan *closed-problem* memenuhi kebutuhan siswa yang berbeda seperti Irianto, Agus, dan Lisa tadi?.

Perhatian berikutnya tentang mengapa pendekatan *open-ended* perlu diterapkan adalah keterbatasan *closed-problem* dalam mengungkap pemahaman siswa secara detail. Seorang siswa yang menjawab dengan benar suatu permasalahan, tidak berarti mereka memahami mengapa mereka melakukan prosedur pemecahan masalah yang ia lakukan. Hal ini dikemukakan oleh Thomas & Guy (1993) dalam "*Just Because They Got It Right, Does It Mean They Know It?*", dalam tulisannya disampaikan bahwa diperlukan adanya pertanyaan terbuka sebagai assesmen untuk mengetahui alasan siswa memilih suatu jawaban. Secara individu, siswa diwawancarai tentang alasan mereka memilih jawaban sebagai informasi bagi guru dalam menuntun siswa. Melalui kegiatan wawancara, informasi tentang pemahaman siswa dapat diperoleh secara detail, akurat, dan dapat digunakan untuk menentukan tingkat pemahaman siswa dalam memahami konsep matematika.

Sifat item terbuka memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah namun mereka memilih sendiri pemecahan masalah apa yang ia inginkan. Pertanyaan terbuka juga membantu kita mengatasi kebutuhan lain.

Irianto Aras

Seringkali kita memberikan perhatian lebih pada bagaimana melakukan prosedur matematika daripada kapan harus melakukannya. Siswa belajar prosedur tertentu untuk menyelesaikan soal, tetapi yang kemudian terjadi adalah mereka mungkin akan kehilangan pemahaman, karena konteks sekitar prosedur hilang dalam melaksanakan prosedur. Sebagai contoh, perhatikan pertanyaan "Dapatkah Anda menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi yang tidak diketahui disegitiga berikut (Gambar. 1)? Mengapa iya atau mengapa tidak?"



Gambar. 1 Segitiga yang tidak siku-siku

Salah seorang siswa menjawab: Ya, kita dapat menggunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang sisi  $x$ , kita dapat melakukan ini karena 2 dari 3 sisi telah diketahui dan tinggal pasang ke dalam rumus untuk mencari tahu.

Siswa ini gagal untuk menunjukkan bahwa segitiga bukan segitiga siku-siku dan Teorema Pythagoras karena itu tidak berlaku. Pengajar sering meminta siswa untuk menggunakan Teorema Pythagoras hanya dalam kaitannya dengan segitiga siku-siku. Mereka tidak pernah harus memutuskan kapan teorema ini digunakan. Para siswa tahu bagaimana menggunakan Teorema Pythagoras, tetapi mereka tidak tahu kapan harus menggunakannya. Pertanyaan terbuka tidak memformulasikan satu prosedur dalam mengajukan pertanyaan. Ketika siswa diminta untuk membuat keputusan, cara berpikir tinggi lebih dibutuhkan daripada ketika mereka hanya meniru prosedur.

Masalah terbuka sering dibutuhkan siswa untuk menjelaskan pemikiran mereka

*Pendekatan open-ended*

sehingga memungkinkan guru untuk memperoleh wawasan gaya belajar mereka, sejauh mana pemahaman mereka, bahasa yang mereka gunakan untuk menggambarkan ide-ide matematika, dan interpretasi mereka dari situasi matematika. Tanggapan terhadap pertanyaan terbuka memberikan kita wawasan tentang apa yang siswa pikirkan dan apa yang mereka ketahui tentang matematika. Siswa mengembangkan metode mereka sendiri untuk mendapatkan jawaban yang benar. Pertanyaan terbuka, ditambah dengan diskusi kelas dan presentasi individu/kelompok di depan kelas, siswa dapat mengembangkan kepercayaan diri mereka dalam menyelesaikan masalah matematika, serta dapat menemukan keindahan dan kreativitas yang melekat dalam matematika.

Hal yang sangat penting bahwa proses pembelajaran matematika bukan hanya sekedar mencapai indikator tiap pertemuan, namun ada tujuan jangka panjang yang mesti diperhatikan, bahwa dengan pembelajaran matematika diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram dan media lainnya untuk bertahan pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif (Soedjadi, 2000: 40). Melalui pendekatan *open-ended* diharapkan dapat melatih kreatifitas berpikir siswa yang beragam dalam mencari solusi suatu permasalahan, agar penalaran siswa dapat terlatih baik sebagai calon penerus bangsa, karena Indonesia modern niscaya tertumpu pada penggunaan akal secara tertib (Poespoprodjo, 1999: 10).

### C. Karakteristik item soal pada Pendekatan *Open-ended*

Pertanyaan terbuka diperlukan siswa untuk berkomunikasi dengan pemikiran matematika mereka, sehingga memberikan guru informasi yang berharga tentang

Irianto Aras

bagaimana pengajaran mereka. Menurut Yee (2002) masalah terbuka memiliki tiga kriteria dasar yaitu:

1. Soal terbuka harus memberikan siswa kesempatan untuk menunjukkan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman tentang matematika.
2. Soal terbuka harus menantang siswa untuk berpikir dan berpikir, sehingga mereka mengetahui apa yang diharapkan dan bisa lakukan.
3. Soal terbuka harus memungkinkan penerapan berbagai pendekatan dan strategi dalam penyelesaiannya.

Selain itu untuk memperoleh item pertanyaan yang berkualitas ada beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan (Heinemann, 2013; Leatham, Lawrance, & Mewborn, 2005):

1. Melibatkan konsep matematika yang signifikan (*involve significant mathematics*). Item penilaian, khususnya yang terbuka, memberitahu siswa apa yang diketahui dan apa yang penting dari soal. Akibatnya, sangat penting bahwa item terbuka yang digunakan dalam penilaian melibatkan konsep matematika yang signifikan. Item terbuka sering memiliki beberapa tujuan, sehingga memberikan kesempatan siswa untuk menunjukkan pemahaman mereka tentang hubungan di antara topik matematika dan bagaimana fenomena dunia nyata dapat dimodelkan secara matematis.
2. Mendatangkan berbagai tanggapan (*Elicit a range of responses*). Item yang dibuat harus menstimulus siswa untuk memberi tanggapan dan menjelaskan pemikiran mereka, karena tidak semua siswa berpikir sama. Hal ini untuk menghindari bahwa ketika kita memberikan soal matematika, siswa sering menyimpulkan hanya ada satu cara atau satu jawaban tunggal untuk memecahkan masalah.

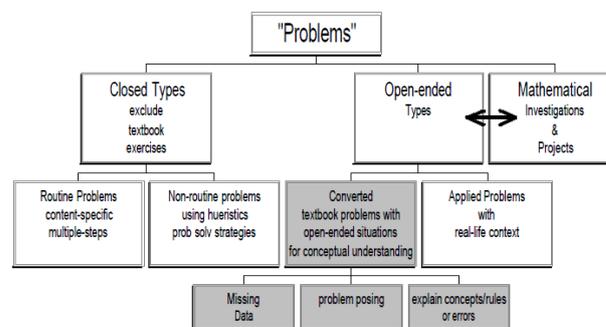
*Pendekatan open-ended*

3. Memerlukan komunikasi (*Require communication*). Salah satu kekuatan nyata menggunakan item terbuka adalah bahwa, dengan desainnya, siswa diberi kesempatan untuk berkomunikasi dengan pemikiran mereka.
4. Dinyatakan secara jelas (*Be clearly stated*). Fakta bahwa pertanyaan terbuka seharusnya tidak mengaburkan tujuan. Pertanyaan harus memiliki tujuan yang jelas meskipun mungkin ada banyak kemungkinan tanggapan. Selanjutnya, siswa harus tahu apa yang diharapkan dan respon seperti apa yang guru harapkan. Banyak guru menemukan bahwa berbagi tanggapan dari siswa dan meminta mereka untuk mengevaluasi tanggapan, ini membantu siswa menentukan apa yang menjadi respon yang baik. Karena kadang kala siswa tidak membiasakan diri menjelaskan pemikiran mereka secara tertulis di depan kelas, maka akan sangat penting untuk membantu mereka mengembangkan keterampilan komunikasi mereka dan kemampuan mereka untuk menganalisis seberapa baik tulisan mereka berkomunikasi dengan penalaran mereka.
5. Menempatkan dirinya pada rubrik penskoran (*Lend it self to a scoring rubric*). Setiap item penilaian cocok untuk setidaknya dua poin rubrik: benar atau salah. Tapi tujuan pertanyaan terbuka adalah untuk memberikan siswa kesempatan untuk berkomunikasi dengan pemahaman mereka dalam sesuatu yang lain dari skenario yang benar atau salah. Jadi hendaknya pertanyaan yang dibuat tidak semata-mata hanya untuk penilaian benar atau salah.

#### D. Membuat masalah *open-ended*

Sebelum kita membuat masalah terbuka untuk digunakan dalam pendekatan *open-ended*, perlu kiranya kita mengetahui bahwa klasifikasi masalah dalam pembelajaran Irianto Aras

matematika terdiri atas dua, yaitu masalah tertutup (*closed-problem*) dan masalah terbuka (*open-ended problem*) (Yee, 2002). Masalah tertutup diartikan sebagai masalah "*well-structured*" dimana hanya memiliki satu jawaban yang benar, dan masalahnya dirumuskan secara jelas serta data yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah selalu jelas. Sedangkan masalah terbuka dianggap masalah yang memiliki multi-solusi, dianggap sebagai masalah "*ill-structured*" atau masalah tak lengkap, karena rumusan masalahnya tidak jelas oleh karena ada data atau asumsi-asumsi yang hilang dan tidak ada prosedur tetap yang menjamin solusi yang tepat. Klasifikasi masalah dapat diberikan pada gambar/skema berikut:



Gambar. 2 Skema klasifikasi masalah matematika

Sumber: Yee (2002)

Sebenarnya tidak mudah mengembangkan *problem open-ended* yang tepat dan baik untuk siswa dengan beragam kemampuan. Melalui penelitian yang panjang di Jepang, ditemukan beberapa hal yang dapat dijadikan acuan dalam mengkreasi problem tersebut (Suherman, dkk, 2003: 113), diantaranya:

1. Sajikan permasalahan melalui situasi fisik yang nyata di mana konsep-konsep matematika dapat diamati dan dikaji siswa.
2. Soal-soal pembuktian dapat diubah sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan hubungan dan sifat-sifat dari variabel dalam persoalan itu.

*Pendekatan open-ended*

3. Sajikan bentuk-bentuk atau bangun-bangun (geometri) sehingga siswa dapat membuat suatu konjektur.
4. Sajikan urutan bilangan atau tabel sehingga siswa dapat menemukan aturan matematika.
5. Berikan beberapa contoh konkrit dalam beberapa kategori sehingga siswa bisa mengelaborasi sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat yang umum.
6. Berikan beberapa latihan serupa sehingga siswa dapat menggeneralisasi dari pekerjaannya.

Kita tidak biasanya menemukan masalah terbuka dalam buku teks yang digunakan di sekolah, jenis-jenis masalah yang kita temukan itu bisa disebut “tradisional” atau masalah “tertutup”. Dalam masalah tersebut, umumnya ada satu cara untuk memecahkan masalah, yang mengarah ke jawaban tunggal, dan tidak ada formulasi masalah baru. Namun, ada berbagai cara yang bisa kita ambil dari masalah tradisional pada buku teks dan bahan pengajaran lainnya dan mengubah mereka menjadi masalah terbuka, seperti contoh berikut:

Tabel 1. Contoh perubahan masalah tertutup ke masalah terbuka

<i>Closed Problem</i>	<i>Open-ended problem</i>
Diketahui sebuah persegi panjang dengan panjang 10 cm dan lebar 6 cm, tentukan	Jika diketahui keliling suatu persegi panjang 32 cm, tentukan berapa panjang dan lebar
Tentukan tiga suku berikutnya pada barisan berikut 3, 7, 11, 15, ..., ..., ..	Perhatikan barisan berikut: 3, 7, 11, 15, ..., ..., .. Apakah 79 merupakan anggota dari barisan tersebut? Jelaskan

Berat gajah 20 kali lipat berat Mansyur, jika berat Mansyur 47 Kg, berapakah berat gajah tersebut.	Seekor gajah memiliki berat 940 Kg, berapa banyakkah orang dengan berat berbeda-beda dan tidak lebih dari 50 Kg agar bisa
--	---

Sebagaimana kita ketahui bahwa tidak ada sesuatupun apakah itu model, pendekatan, metode, dan teknik yang paling baik, paling unggul, untuk digunakan dalam pembelajaran. Semua tergantung kepada kondisi bagaimana dan luaran apa yang diharapkan dari pembelajaran tersebut, bagaimanapun dalam membuat permasalahan terbuka, kondisi siswa dan analisis materi harus menjadi pertimbangan utama.

**E. Langkah Pembelajaran dengan Pendekatan *open-ended*.**

Pelajaran biasanya dimulai dengan memperkenalkan masalah terbuka, dan memastikan bahwa siswa memahami masalah dan apa yang diharapkan dari mereka. Langkah selanjutnya siswa memecahkan masalah, bekerja baik secara individu maupun dalam kelompok kecil. Selama proses ini, para siswa menggambar pada cara alami mereka sendiri berpikir dalam mencari solusi. Sementara mereka melakukan itu, guru sengaja berjalan di sekitar, mengamati karya siswa, dan meminta berbagai siswa untuk menempatkan pekerjaan mereka di papan tulis untuk semua orang untuk melihat. Hal ini dalam persiapan untuk bagian selanjutnya dari pelajaran, yang akan terdiri dari membandingkan dan mendiskusikan produksi (solusi/pekerjaan) dari siswa (dan tidak selalu dari guru atau buku teks). Pada akhir pelajaran, guru merangkum pelajaran. Para siswa kemudian dapat diminta untuk menuliskan apa yang mereka pelajari sebagai cara bagi guru untuk menilai efektivitas

pelajaran. Secara umum langkah pembelajaran dapat dituliskan sebagai dengan asumsi priode kelas 45 menit:

Tabel 2. Langkah pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*

No	Langkah Pembelajaran	Waktu
1	Perkenalkan masalah terbuka.	5 Menit
2	Memahami masalah.	5 Menit
3	Pemecahan masalah oleh siswa, bekerja secara individual atau dalam kelompok kecil (menempatkan pekerjaan mereka pada lembar kerja).	20 Menit
4	Membandingkan dan mendiskusikan (beberapa siswa menuliskan solusi mereka pada papan tulis).	8 Menit
5	Menyimpulkan oleh guru.	5 Menit
6	Opsional: Mintalah siswa untuk menuliskan apa yang mereka pelajari dari pelajaran ini.	2 Menit

Sumber: Becker & Epstein (2006)

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*, tidak secara serta-merta langsung memberikan permasalahan kepada siswa di awal pertemuan, mengingat bahwa fungsi utama pemberian pertanyaan terbuka adalah untuk mengeksplorasi seberapa jauh siswa memahami apa yang diajarkan, apakah itu untuk tujuan penilaian atau untuk melengkapi apa yang kurang dipahami siswa. Dalam melakukan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*, ada dua kemungkinan: 1) Bisa saja kita langsung memberikan pertanyaan terbuka di awal pertemuan jika pada pertemuan sebelumnya materi yang diujikan telah selesai dibahas dan tinggal diuji-cobakan dalam bentuk pertanyaan terbuka. 2) Mengingat bahwa pelajaran matematika di sekolah biasanya diberikan dalam waktu 2-4 jam pelajaran dengan 1 jam pelajaran sekitar 40 menit. Maka bisa saja kita melakukan pendekatan *open-ended*, misalnya Irianto Aras

untuk 2 jam pelajaran (2 x 40 menit), 40 menit pertama untuk pemberian materi, dan 40 menit kedua untuk memberikan pertanyaan terbuka, ataukah tergantung fleksibilitas guru bagaimana membagi waktu pembelajaran.

#### F. Rubrik penskoran untuk menilai tanggapan siswa pada pendekatan *open-ended*.

Setelah kita memutuskan untuk menggunakan pendekatan *open ended*, terutama dalam menilai kemampuan siswa dalam pembelajaran matematika, hal yang penting berikutnya adalah bagaimana menilai respon siswa yang beragam dalam menyelesaikan masalah terbuka, mungkin sebagian besar dari kita hanya menggunakan penilaian yang sangat sederhana yang hanya memiliki dua indikator, yaitu benar atau salah, kredit penuh atau tidak ada kredit. Secara sepintas hal itu mungkin agak cocok jika yang kita buat adalah soal dengan penyelesaian yang tidak beragam dengan satu jawaban/hasil yang benar, bagaimana kemudian untuk soal yang memiliki proses penyelesaian yang beragam dan jawaban yang beragam. Tentu kita membutuhkan sebuah rubrik penskoran yang dapat mengukur keluwesan siswa dalam memberikan tanggapan terhadap soal. Sebuah rubrik penilaian yang digunakan dalam pendekatan *open-ended* dapat membantu kita dalam beberapa cara, antara lain:

1. Membantu kita fokus pada apa yang siswa tahu dan lakukan bukan pada apa yang mereka tidak tahu dan tidak lakukan.
2. Rubrik membantu kita menjaga penilaian yang konsisten.
3. Dapat membantu siswa lebih memahami harapan kita dan belajar apa yang membedakan respon tingkat tinggi dari tanggapan tingkat rendah.

Rubrik yang kita gunakan dalam menilai tanggapan siswa pada pemberian masalah terbuka adalah dengan skala 4 (0 –

*Pendekatan open-ended*

3 Poin) sebagaimana yang diterapkan oleh *New Jersey Assessment of Skill and Knowledge* (NJASK, 2008) dalam menilai *open-ended questions*?. Berikut penjelasan untuk masing-masing poin.

1. **Respon dengan 3 Poin.** Tanggapan siswa menunjukkan pemahaman lengkap tentang konsep-konsep matematika penting masalah ini. Siswa mengeksekusi prosedur lengkap dan memberikan tanggapan yang relevan dengan semua bagian tugas . Tanggapan mengandung sedikit kesalahan kecil, jika ada. Tanggapan berisi jelas, efektif Penjelasan merinci bagaimana masalah ini diselesaikan sehingga pembaca tidak perlu menyimpulkan bagaimana dan mengapa keputusan dibuat.
2. **Respon dengan 2 poin.** Respon ini menunjukkan pemahaman yang lengkap dari masalah. Siswa mengeksekusi semua prosedur dan memberikan tanggapan yang relevan dengan sebagian besar bagian dari tugas . Tanggapan mungkin memiliki kesalahan kecil. Penjelasan merinci bagaimana Masalah ini diselesaikan mungkin tidak jelas, menyebabkan pembaca untuk membuat beberapa kesimpulan.
3. **Respon dengan 1 poin.** Respon ini menunjukkan pemahaman yang terbatas dari konsep-konsep matematika penting masalah ini. Tanggapan dan prosedur mungkin tidak lengkap dan/atau mungkin mengandung kesalahan besar. Sebuah Penjelasan lengkap tentang bagaimana masalah ini diselesaikan dapat berkontribusi untuk pertanyaan tentang bagaimana dan mengapa keputusan dibuat.
4. **Respon dengan 0 poin.** Tanggapan siswa menunjukkan kurang memahami masalah yang penting dalam konsep matematika. Prosedur, jika ada, mengandung

kesalahan besar. Mungkin tidak ada penjelasan yang benar atau pembaca mungkin tidak dapat memahami penjelasan. Pembaca mungkin tidak mampu memahami bagaimana dan mengapa keputusan dibuat.

## 5. Kesimpulan

Pendekatan *open-ended* adalah pendekatan yang melibatkan siswa dalam menyelesaikan masalah terbuka. Masalah terbuka dianggap masalah yang memiliki multi-solusi atau masalah yang “*ill-structured*” karena rumusan masalahnya tidak jelas. Pendekatan *open-ended* telah lama digunakan sebagai *assessment approach* dalam pembelajaran, namun selanjutnya digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika, karena dapat mengaktifkan kreatifitas siswa yang beragam, dan dapat membantu guru mengeksplorasi kemampuan siswa.

Pendekatan terbuka fokus pada masalah dengan proses terbuka (*open process*), masalah *open-ended* (*open-ended problems*), dari masalah untuk masalah (*from problem to problem*), harus melibatkan konsep matematika yang signifikan (*Involve significant mathematics*), mendatangkan berbagai tanggapan (*elicit a range of responses*), memerlukan komunikasi (*require communication*) dan dinyatakan secara jelas (*be clearly stated*). Langkah pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* adalah memperkenalkan masalah terbuka, memahami masalah, pemecahan masalah oleh siswa, mendiskusikan, disimpulkan oleh guru dan pemberian rangkuman. Rubrik yang kita gunakan dalam menilai tanggapan siswa pada pemberian masalah terbuka adalah dengan skala 4 (0 – 3 Poin).

## 6. Daftar Pustaka

Becker, P. Jerry. & Epstein, Judith. 2006. *The “Open Approach” to Teaching School Mathematics*. Journal of the Korea Society of Mathematical Education

*Pendekatan open-ended*

- Series D: Research in Mathematical Education Vol. 10, No. 3, September 2006, 151–167.
- Gay, Susan. & Thomas, Margaret. 1993. Just Because They Got it Right, Does it Mean They Know It?. "Assessment in the Mathematics Classroom". edited by Norman L. Webb & Arthur F. Coxford, hal. 130-134. USA: NCTM.
- Heinemann. 2013. Open-Ended Assesment in Math. <http://books.heinemann.com/math/about.cfm>. Diakses tanggal 26/09 /2013.
- Inprasitha, Maitree. 2006. *Open-Ended Approach & Teacher Education*. Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics. Vol.25.
- Jhonson, B. Elaine. 2002. *Contextual Teaching & Learning*. Terjemahan dalam bahasa Indonesia oleh Ibnu Setiawan. 2006. Bandung: MLC.
- Leatham, R. Keith. Lawrance, Kathy. & Mewborn, S. Denise. 2005. *Getting Started With Open-Ended Assessment*. NCTM.
- Nagasaki, Eizo. & Becker, P. Jerry. 1993. Classroom Assessments in Japanese Mathematics Education. "Assessment in the Mathematics Classroom". edited by Norman L. Webb & Arthur F. Coxford, hal. 40-53. USA: NCTM.
- NJASK. 2008. A Mathematics Manual Open-Ended Questions (Grade 3 & Grade 4). New Jersey: New Jersey Department of Education.
- Poespoporodjo, W. 1999. *Logika Scientifika Pengantar Dialektika dan Ilmu*. Bandung: Pustaka Grafika.
- Soedjadi, R. 2000. Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia (*Konstatasi keadaan masa kini menuju harapan masa depan*). Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.
- Suherman, Erman. dkk, 2003. Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer. Bandung: JICA.
- Van den Heuvel-Panhuizen. & Becker, Jerry. 2003. Towards a Didactic Model for Assessment Design in Mathematics Education "Second International Handbook of Mathematics Education", 689–716 A.J. Bishop, M.A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick and F.K.S. L eung (eds.) Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Printed in Great Britain.
- Yee, Foong Pui. 2000. Open-ended problems for higher-order thinking in mathematics. *Teaching & Learning*. 20 (2). Hal 49-57. Institute of Education (Singapore).
- Yee, Foong Pui. 2002. "Using Short Open-ended Mathematics Questions to Promote Thinking and Understanding." *Proceedings of the 4 th International Conference on The Humanistic Renaissance in Mathematics Education, Palermo, Italy*.