

## PENGERTIAN DASAR *PROBLEM SOLVING*

(Sumardiyono, M.Pd.)

Agar sukses dalam menerapkan pembelajaran dengan pendekatan *problem solving* (pemecahan masalah), maka langkah pertama yang harus dilakukan adalah memahami makna *problem solving*. Berikut ini dipaparkan tentang lima hal yang esensial mengenai *problem solving* yang seharusnya dapat dipahami dengan baik.

### **Pengertian *Problem* atau Masalah**

Barangkali secara umum orang memahami masalah (*problem*) sebagai kesenjangan antara kenyataan dan harapan. Namun dalam matematika, istilah "*problem*" memiliki makna yang lebih khusus. Kata "*Problem*" terkait erat dengan suatu pendekatan pembelajaran yaitu pendekatan *problem solving*. Dalam hal ini tidak setiap soal dapat disebut *problem* atau masalah. Ciri-ciri suatu soal disebut "*problem*" dalam perspektif ini paling tidak memuat 2 hal yaitu:

1. soal tersebut menantang pikiran (*challenging*),
2. soal tersebut tidak otomatis diketahui cara penyelesaiannya (*nonroutine*).

Becker & Shimada (dalam McIntosh, R. & Jarret, D., 2000:5) menegaskan hal ini sebagai berikut:

*Genuine problem solving requires a problem that is just beyond the student's skill level so that she will not automatically know which solution method to use. The problem should be nonroutine, in that the student perceives the problem as **challenging and unfamiliar**, yet not insurmountable.*

Kita, para guru mungkin sering tidak menyadari bahwa kita terlalu banyak memberi soal-soal dalam satu jenis saja. Sayangnya, soal-soal yang sering kita beri tidak bernuansa pemecahan masalah. Ini disinyalir oleh Gardiner (1987:23): "*Most of us learn mathematics as a collection of standard techniques which are used to solve standard problems in predictable contexts*".

Departemen Matematika dan Ilmu Komputer di *Saint Louis University* (dalam *Department of Mathematics and Computer Science*, 1993) mengemukakan lima tipe soal matematika:

1. Soal-soal yang menguji ingatan (*memory*).
2. Soal-soal yang menguji keterampilan (*skills*).
3. Soal-soal yang membutuhkan penerapan keterampilan pada situasi yang biasa (*familiar*).
4. Soal-soal yang membutuhkan penerapan keterampilan pada situasi yang tidak biasa (*unfamiliar*) – mengembangkan strategi untuk masalah yang baru.
5. Soal-soal yang membutuhkan ekstensi (perluasan) keterampilan atau teori yang kita kenal sebelum diterapkan pada situasi yang tidak biasa (*unfamiliar*).

Soal tipe 1, 2, dan 3 termasuk pada kelompok soal rutin (*routine problems*). Soal tipe inilah yang sering kita berikan kepada siswa, walaupun harus kita sadari bahwa dengan hanya memberi soal-soal tipe ini, tidak dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam pemecahan masalah. Soal-soal dengan tipe 4 dan 5 merupakan soal-soal dalam kelompok non-rutin (*non-routine problems*) yang banyak mengasah kemampuan dalam pemecahan masalah.

Untuk pembahasan lebih lanjut, kita akan melihat sudut pandang klasifikasi dari Thomas Butt (1980:23-30) sebagai berikut:

1. Tipe soal ingatan (*recognition*)  
Tipe ini biasanya meminta kepada siswa untuk mengenali atau menyebutkan fakta-fakta matematika, definisi, atau pernyataan suatu teorema/dalil. Bentuk soal yang dipakai biasanya bentuk soal benar-salah, pilihan ganda, mengisi yang kosong, atau dengan format menjodohkan.  
Contohnya meminta siswa menyebut teorema Pythagoras, atau meminta siswa menyebut rumus integral parsial.
2. Tipe soal prosedural atau algoritma (*algorithmic*)  
Tipe ini menghendaki penyelesaian berupa sebuah prosedur langkah demi langkah, dan seringkali berupa algoritma hitung. Pada soal tipe ini, umumnya siswa hanya memasukkan angka atau bilangan ke dalam rumus, teorema, atau algoritma.  
Contohnya meminta siswa untuk mencari akar suatu persamaan kuadrat, atau mencari turunan dari  $f(x) = 3x^2 - 4x^3 + 7x - 5$ .

3. Tipe soal terapan (*application*)

Soal aplikasi memuat penggunaan algoritma dalam konteks yang sedikit berbeda. Soal-soal cerita tradisional umumnya termasuk kategori soal aplikasi, dimana penyelesaiannya memuat: (a) merumuskan masalah ke dalam model matematika, dan (b) memanipulasi simbol-simbol berdasarkan satu atau beberapa algoritma. Pada soal tipe ini umumnya siswa mudah mengenal rumus atau teorema yang harus dipergunakan. Satu-satunya keterampilan baru yang harus mereka kuasai adalah bagaimana memahami konteks masalah untuk merumuskannya secara matematis.

Contoh.

Mali, Setya, dan Roni berbelanja pulpen, pensil dan buku tulis. Mereka membeli pulpen, pensil dan buku tulis bermerek sama. Mali membeli sebuah pulpen, dua buah pensil dan tiga buah buku tulis seharga Rp12.300,00, Setya membeli membeli dua buah pulpen, dua buah pensil dan sebuah buku tulis seharga Rp8.500,00 dan Roni membeli tiga pulpen dan sebuah buku tulis seharga Rp9.600,00. Berapa harga sebuah pensil yang mereka beli?

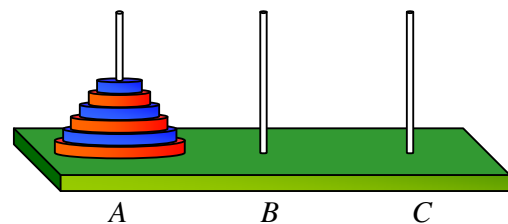
Soal ini merupakan terapan masalah sistem persamaan linear.

4. Tipe soal terbuka (*open search*)

Berbeda dengan tiga tipe soal sebelumnya, maka pada tipe soal terbuka ini strategi pemecahan masalah tidak tampak pada soal. Soal-soal tipe ini umumnya membutuhkan kemampuan melihat pola dan membuat dugaan. Termasuk pada tipe soal ini adalah soal-soal matematika yang berkaitan dengan teka-teki dan permainan.

Contoh.

Sebuah permainan yang dikenal dengan nama Menara Hanoi, bentuk alat permainannya tampak di samping.



Tujuan permainan ini adalah memindahkan semua cakram (beserta susunannya: cakram kecil di atas cakram besar) dari tiang A ke tiang C, dengan banyak langkah minimum. Aturan pemindahannya adalah: (1) setiap langkah hanya boleh memindahkan 1 buah cakram, (2) tidak boleh cakram besar di atas cakram

kecil, dan (3) boleh menggunakan tiang B (sebagai tempat transit). Pertanyaannya: berapa langkah minimum memindahkan  $n$  buah cakram?

5. Tipe soal situasi (*situation*)

Salah satu langkah krusial dalam tipe ini adalah mengidentifikasi masalah dalam situasi tersebut sehingga penyelesaian dapat dikembangkan untuk situasi tersebut. Pertanyaan-pertanyaan dalam soal ini antara lain: “Berikan masukan atau pendapat kamu!”, “Bagaimana seharusnya?”, “Apa yang mesti dilakukan?”.

Soal-soal dengan tipe ini jarang dinyatakan secara tuntas dalam sebuah kalimat soal. Dalam matematika, umumnya soal-soal tipe ini berkenaan dengan kegiatan mandiri atau soal proyek, di mana siswa dituntut untuk melakukan suatu percobaan, penggalan atau pengumpulan data, pemanfaatan sumber belajar baik berupa buku, media, maupun ahli (*expert*).

Cara atau strategi dan juga hasil atau penyelesaian masalah bisa sangat berbeda antara siswa yang satu dengan siswa yang lain.

Contoh.

Area parkir di SMA “Teladan” ada dua lokasi, yang satu berbentuk persegi panjang, sedang yang lain berbentuk trapesium. Ukurlah ukuran-ukuran panjang dan lebarnya! Sementara kendaraan yang diparkir ada mobil, sepeda motor, dan sepeda kayuh (onthel). Hitung atau perkirakan jumlah masing-masing kendaraan! Bagaimana menurut kamu, pengaturan parkir yang baik di sekolah kita? (gali data-data pendukung dari lapangan!)

Sebuah soal dikatakan bukan “masalah” bagi seseorang umumnya bila soal tersebut terlalu mudah baginya. Suatu soal bersifat mudah, biasanya karena soal tersebut telah sering (rutin) dipelajari dan bersifat teknis. Umumnya, tipe soal ingatan dan tipe soal prosedural termasuk kelompok soal-soal rutin (*routine problems*), yaitu soal-soal yang tergolong mudah dan kurang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam hal pemecahan masalah. Sementara soal tipe terapan umumnya masih sebatas melatih kemampuan siswa menerjemahkan situasi masalah ke dalam model matematika. Soal-soal dengan tipe terbuka dan tipe situasi termasuk soal-soal yang cocok untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.

## Pengertian Problem Solving

Apa itu *problem solving*? Istilah *problem solving* sering digunakan dalam berbagai bidang ilmu dan memiliki pengertian yang berbeda-beda pula. Tetapi *problem solving* dalam matematika memiliki kekhasan tersendiri. Secara garis besar terdapat tiga macam interpretasi istilah *problem solving* dalam pembelajaran matematika, yaitu (1) *problem solving* sebagai tujuan (*as a goal*), (2) *problem solving* sebagai proses (*as a process*), dan (3) *problem solving* sebagai keterampilan dasar (*as a basic skill*). (Branca, N. A. dalam Krulik, S. & Reys, R. E., 1980:3-6).

### 1. *Problem solving* sebagai tujuan

Para pendidik, matematikawan, dan pihak yang menaruh perhatian pada pendidikan matematika seringkali menetapkan *problem solving* sebagai salah satu tujuan pembelajaran matematika. Bila *problem solving* ditetapkan atau dianggap sebagai tujuan pengajaran maka ia tidak tergantung pada soal atau masalah yang khusus, prosedur, atau metode, dan juga isi matematika. Anggapan yang penting dalam hal ini adalah bahwa pembelajaran tentang bagaimana menyelesaikan masalah (*solve problems*) merupakan “alasan utama” (*primary reason*) belajar matematika.

### 2. *Problem solving* sebagai proses

Pengertian lain tentang *problem solving* adalah sebagai sebuah proses yang dinamis. Dalam aspek ini, *problem solving* dapat diartikan sebagai proses mengaplikasikan segala pengetahuan yang dimiliki pada situasi yang baru dan tidak biasa. Dalam interpretasi ini, yang perlu diperhatikan adalah metode, prosedur, strategi dan heuristik yang digunakan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Masalah proses ini sangat penting dalam belajar matematika dan yang demikian ini sering menjadi fokus dalam kurikulum matematika.

Sebenarnya, bagaimana seseorang melakukan proses *problem solving* dan bagaimana seseorang mengajarkannya tidak sepenuhnya dapat dimengerti. Tetapi usaha untuk membuat dan menguji beberapa teori tentang pemrosesan informasi atau proses *problem solving* telah banyak dilakukan. Dan semua ini memberikan beberapa prinsip dasar atau petunjuk dalam belajar *problem solving* dan aplikasi dalam pengajaran.

3. *Problem solving* sebagai keterampilan dasar

Terakhir, *problem solving* sebagai keterampilan dasar (*basic skill*). Pengertian *problem solving* sebagai keterampilan dasar lebih dari sekedar menjawab tentang pertanyaan: apa itu *problem solving*?

Ada banyak anggapan tentang apa keterampilan dasar dalam matematika. Beberapa yang dikemukakan antara lain keterampilan berhitung, keterampilan aritmetika, keterampilan logika, keterampilan “matematika”, dan lainnya. Satu lagi yang baik secara implisit maupun eksplisit sering diungkapkan adalah keterampilan *problem solving*. Beberapa prinsip penting dalam *problem solving* berkenaan dengan keterampilan ini haruslah dipelajari oleh semua siswa, seperti yang dikemukakan oleh George Polya tahun 1945.

### **Pentingnya Problem solving**

Menurut Polya, pekerjaan pertama seorang guru matematika adalah mengerahkan seluruh kemampuannya untuk membangun kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah. Mengapa hal ini menjadi penting? Alasan pertama adalah karena siswa (bahkan guru, kepala sekolah, orang tua, dan setiap orang) setiap harinya selalu dihadapkan pada suatu masalah, disadari atau tidak. Karena itu pembelajaran pemecahan masalah sejak dini diperlukan agar siswa dapat menyelesaikan problematika kehidupannya dalam arti yang luas maupun sempit.

Dalam pembelajaran matematika ini aspek pemecahan masalah menjadi semakin penting. Mengapa? Ini dikarenakan matematika merupakan pengetahuan yang logis, sistematis, berpola, artifisial, abstrak, dan yang tak kalah penting menghendaki justifikasi atau pembuktian. Sifat-sifat matematika ini menuntut pembelajar menggunakan kemampuan-kemampuan dasar dalam pemecahan masalah, seperti berpikir logis, berpikir strategik. Selain itu secara timbal balik maka dengan mempelajari matematika, siswa terasah kemampuan dalam memecahkan masalah. Hal ini dikarenakan strategi dalam pemecahan masalah matematika bersifat “universal” sesuai sifat matematika sebagai bahasa yang universal (artifisial, simbolik). Selain itu,

McIntosh, R. & Jarret, D. (2000:6) menyatakan “*The thinking and skills required for mathematical problem solving transfer to other areas of life*”.

Secara sistematis, Taplin menegaskan pentingnya *problem solving* melalui tiga nilai yaitu fungsional, logikal, dan estetikal. Secara fungsional, *problem solving* penting karena melalui *problem solving* maka nilai matematika sebagai disiplin ilmu yang esensial dapat dikembangkan. “*It has already been pointed out that mathematics is an essential discipline because of its practical role to the individual and society. Through a problem-solving approach, this aspect of mathematics can be developed.*”, demikian ditegaskan Taplin (2007). Dengan fokus pada *problem solving* maka matematika sebagai alat dalam memecahkan masalah dapat diadaptasi pada berbagai konteks dan masalah sehari-hari. Selain sebagai “alat” untuk meningkatkan pengetahuan matematika dan membantu memahami masalah sehari-hari, maka *problem solving* juga merupakan cara berpikir (*way of thinking*). Dalam perspektif terakhir ini maka *problem solving* membantu kita meningkatkan kemampuan penalaran logis. Terakhir, *problem solving* juga memiliki nilai estetis. *Problem solving* melibatkan emosi/afeksi siswa selama proses pemecahan masalah. Masalah *problem solving* juga dapat menantang pikiran dan bernuansa teka-teki bagi siswa sehingga dapat meningkatkan rasa penasaran, motivasi dan kegigihan untuk selalu terlibat dalam matematika.

Lebih lanjut pentingnya *problem solving* juga dapat dilihat pada perannya dalam pembelajaran. Stanic & Kilpatrick seperti dikutip McIntosh, R. & Jarret, D. (2000:8). membagi peran *problem solving* sebagai konteks menjadi beberapa hal:

1. Untuk membenaran pengajaran matematika.
2. Untuk menarik minat siswa akan nilai matematika, dengan isi yang berkaitan dengan masalah kehidupan nyata.
3. Untuk memotivasi siswa, membangkitkan perhatian siswa pada topik atau prosedur khusus dalam matematika dengan menyediakan kegunaan kontekstualnya (dalam kehidupan nyata).
4. Untuk rekreasi, sebagai sebuah aktivitas menyenangkan yang memecah suasana belajar rutin.
5. Sebagai latihan, penguatan keterampilan dan konsep yang telah diajarkan secara langsung (mungkin ini peran yang paling banyak dilakukan oleh kita selama ini).

*Problem solving* sebagai konteks menekankan pada penemuan tugas-tugas atau masalah yang menarik dan yang dapat membantu siswa memahami konsep atau prosedur matematika.

### **Pembelajaran Problem solving**

Walaupun secara umum para pendidik hanya terfokus pada materi matematika ketika menyinggung pembelajaran pemecahan masalah, namun sesungguhnya ada dua dimensi atau dua “materi” yaitu: (1) pembelajaran matematika *melalui* model atau strategi pemecahan masalah, dan (2) pembelajaran strategi pemecahan masalah itu sendiri. Yang pertama “pemecahan masalah” sebagai strategi atau model atau pendekatan pembelajaran, sedang yang kedua “pemecahan masalah” sebagai materi pembelajaran.

Menurut hemat penulis kedua dimensi ini sama-sama penting, karena “materi” yang pertama terkait dengan pentingnya *problem solving* secara “fungsional”, sedang materi kedua terkait dengan pentingnya *problem solving* sebagai “logikal” dan “estetikal”. Barangkali yang dapat dilakukan kita adalah menerapkan pembelajaran dengan model pemecahan masalah sambil mengarahkan siswa untuk memahami dan memiliki keterampilan pemecahan masalah.

Mengenai model atau pendekatan pemecahan masalah (*problem solving approach*), maka berikut ini karakteristik khusus pendekatan pemecahan masalah (dalam Taplin, 2000).

1. Adanya interaksi antar siswa dan interaksi guru dan siswa.
2. Adanya dialog matematis dan konsensus antar siswa.
3. Guru menyediakan informasi yang cukup mengenai masalah, dan siswa mengklarifikasi, menginterpretasi, dan mencoba mengkonstruksi penyelesaiannya.
4. Guru menerima jawaban ya-tidak bukan untuk mengevaluasi.
5. Guru membimbing, melatih dan menanyakan dengan pertanyaan-pertanyaan berwawasan dan berbagi dalam proses pemecahan masalah.
6. Sebaiknya guru mengetahui kapan campur tangan dan kapan mundur membiarkan siswa menggunakan caranya sendiri.



7. Karakteristik lanjutan adalah bahwa pendekatan *problem solving* dapat menggiatkan siswa untuk melakukan generalisasi aturan dan konsep, sebuah proses sentral dalam matematika.

Bagaimana tahap-tahap pembelajaran dengan pendekatan *problem solving* berbeda-beda menurut pendapat para ahli.

### **Karakteristik Pemecah Masalah yang Baik**

Ada kalanya kita kurang memahami karakteristik seorang pemecah masalah (*problem solver*) yang baik, sehingga seringkali identifikasi kita hanya terfokus pada hasil (apa yang ditemukan siswa, jawaban siswa), atau pada kecocokan proses penyelesaian. Dengan mengenali karakteristik pemecah masalah, maka kita dapat melihat potensi apa yang dimiliki oleh siswa serta apa yang harus kita lakukan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

Ada banyak literatur dan pendapat mengenai ciri-ciri seorang pemecah masalah (yang baik). Suydam (1980:36) telah menghimpun dan menyaring ciri-ciri pemecah masalah yang baik dengan mengacu pada berbagai sumber (Dodson, Hollander, Krutetskii, Robinson, Talton dan lain-lain) menjadi 10 macam ciri. Berikut ini kesepuluh macam ciri pemecah masalah tersebut:

1. Mampu memahami istilah dan konsep matematika.
2. Mampu mengenali keserupaan, perbedaan, dan analogi.
3. Mampu mengidentifikasi bagian yang penting serta mampu memilih prosedur dan data yang tepat.
4. Mampu mengenali detail yang tidak relevan.
5. Mampu memperkirakan dan menganalisis.
6. Mampu memvisualkan dan menginterpretasi fakta dan hubungan yang kuantitatif.
7. Mampu melakukan generalisasi dari beberapa contoh.
8. Mampu mengaitkan metode-metode dengan mudah.
9. Memiliki harga diri dan kepercayaan diri yang tinggi, dengan tetap memiliki hubungan baik dengan rekan-rekannya.
10. Tidak cemas terhadap ujian atau tes.

Kita seyogyanya dapat mengidentifikasi ciri-ciri tersebut pada peserta didiknya, dan selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan untuk melakukan perbaikan pada proses pembelajaran secara terus menerus.

### Daftar Pustaka

- Branca, N. A. “*Problem solving as a goal, process, and basic skill*” dalam Krulik, S. & Reys, R. E. (editor). 1980. *Problem solving in school mathematics*. New York: the National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Butts, Thomas. “*Posing problems properly*” dalam Krulik, S. & Reys, R. E. (editor). 1980. *Problem solving in school mathematics*. New York: the National Council of Teachers of Mathematics, Inc. S
- Department of Mathematics and Computer Science. 1993. *Success in Mathematics*. Saint Louis University dalam <http://euler.slu.edu/Dept/SuccessinMath.html#problemsolving> diakses 26 Maret 2007
- Gardiner, A. 1987. *Discovering Mathematics, the art of investigation*. New York: Oxford University Press Inc.
- McIntosh, R. & Jarret, D. 2000. *Teaching mathematical problem solving: Implementing the vision*. New York: NWREL, Mathematics and Science Education Center.
- Polya, G. 1945. *How To Solve It, a new aspect of mathematical method*. New Jersey: Princeton University Press.
- Suydam, M. N. “*Untangling clues from research on problem solving*” dalam Krulik, S. & Reys, R. E. (editor). 1980. *Problem solving in school mathematics*. New York: the National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Taplin, Margaret. 2007. *Mathematics Through Problem solving*. dalam <http://www.mathgoodies.com/articles/> diakses Maret 2007.

*Sumardiyono, M.Pd. Kepala Unit Litbang atau R&D pada Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika (PPPPTK Matematika). Kandidat Doktor Matematika dari UGM.*