

# Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA

Oleh: Paidi (Jurusan Pend. Biologi, FMIPA UNY)

## ABSTRAK

Kemampuan memecahkan masalah, yang banyak memberdayakan berpikir reflektif, kritis, dan analitis, dituntut dimiliki para siswa SMA di era pengetahuan. Kemampuan-kemampuan ini diyakini mampu membantu siswa membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Namun demikian, kemampuan ini belum berkembang di kalangan siswa SMA, termasuk di Kabupaten Sleman-Yogyakarta. Belum adanya model atau contoh riil kegiatan pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi, merupakan alasan dan faktor penyebab masih sulitnya pengimplementasian kegiatan tersebut dalam pembelajaran. Oleh karenanya, menjadi sangat urgen menghadirkan contoh atau model pemecahan masalah untuk pembelajaran biologi di SMA.

Kata kunci: pemecahan masalah, biologi SMA.

## A. Pendahuluan

Kemampuan memecahkan masalah dipandang perlu dimiliki siswa, terutama siswa SMA, karena kemampuan-kemampuan ini dapat membantu siswa membuat keputusan yang tepat, cermat, sistematis, logis, dan mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Sebaliknya, kurangnya kemampuan-kemampuan ini mengakibatkan siswa pada kebiasaan melakukan berbagai kegiatan tanpa mengetahui tujuan dan alasan melakukannya (Takwim, 2006).

Perlunya siswa SMA mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah, secara eksplisit telah dirumuskan dalam Permen 22, tahun 2006 tentang Standar Isi KTSP untuk matapelajaran biologi SMA-MA (Depdiknas, 2006):

Matapelajaran Biologi dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar. Penyelesaian masalah yang bersifat kualitatif dan kuantitatif dilakukan dengan menggunakan pemahaman dalam bidang matematika, fisika, kimia, dan pengetahuan pendukung lainnya.

Dalam pandangan pemikir pendidikan internasionalpun, memecahkan masalah itu dipandang urgen bagi para lulusan SMA pada abad pengetahuan (abad ke-21). Trilling & Hood (1999) secara tegas menunjuk kemampuan memecahkan masalah sebagai bagian dari 7 jenis keterampilan yang dituntut untuk dijadikan *student's learning outcome* di sekolah-sekolah lanjutan, pada abad pengetahuan. Para ahli pendidikan dari *Yosemite*

*Community College District* (YCCD) dari Mesa College juga menegaskan bahwa untuk abad pengetahuan, hasil belajar (*student learning outcome*) yang dituntut mulai disiapkan di sekolah menengah mencakup kemampuan pemecahan masalah, keterampilan berkomunikasi global, keterampilan IT, dan kemampuan *soft skill* lainnya (YCCD, 2005). Menurut Eggen & Kauchak (1996) dan DeGallow (1999), contoh *high order and critical thinking skill* adalah memecahkan masalah dan kemampuan metakognitif.

Meskipun dirasa perlunya pengembangan kemampuan memecahkan masalah bagi siswa SMA, namun, khususnya untuk wilayah Kabupaten Sleman, pengimplementasian pembelajaran yang mengakomodasi kegiatan pemecahan masalah masih sulit dilakukan. Hasil penelitian memberikan informasi bahwa sekolah, guru, dan juga siswa belum siap untuk pembelajaran yang memungkinkan siswa melakukan kegiatan pemecahan masalah. Belum ada model, contoh, dan perangkat pembelajaran yang relevan, apalagi bukti efektivitasnya terhadap hasil belajar siswa merupakan alasan dan faktor penyebab masih sulitnya pengimplementasian kegiatan tersebut dalam pembelajaran, termasuk pada matapelajaran biologi (Paidi, 2008). Merupakan tantangan dan sekaligus peluang besar untuk dilakukan, adalah pemberian contoh atau model pemecahan masalah dalam pembelajaran, khususnya pada matapelajaran biologi di SMA.

## **B. Hakikat Pemecahan Masalah**

Perlu disadari bahwa di dalam hidup selalu diliputi berbagai masalah baik masalah yang datang dari diri kita maupun dari luar kita. Memecahkan masalah yang ada, merupakan keputusan yang tepat untuk dapat hidup dengan lebih bermakna. Manakala sekolah dipandang sebagai laboratorium masyarakat, maka menjadi urgen siswa dilatih untuk mengenali permasalahan sampai dengan melakukan pemecahan atas permasalahan-permasalahan, terkait dengan tingkat perkembangan mental, jenjang pendidikan, serta matapelajaran atau bidang ilmu yang dipelajarinya.

Secara umum, pemecahan masalah didefinisikan sebagai suatu proses penghilangan perbedaan atau ketidaksesuaian yang terjadi antara hasil yang diperoleh dan hasil yang diinginkan (Pramana, 2006). Salah satu bagian dari proses pemecahan masalah adalah pengambilan keputusan (*decision making*), yang didefinisikan sebagai memilih solusi terbaik dari sejumlah alternatif yang tersedia (Pramana, 2006). Pengambilan keputusan yang tidak tepat, akan mempengaruhi kualitas hasil dari pemecahan masalah yang dilakukan. Masalah itu sendiri didefinisikan sebagai keadaan yang tidak sesuai dengan harapan yang kita inginkan.

Memecahkan masalah juga merupakan bentuk berpikir. Kemampuan untuk melakukan pemecahan masalah bukan saja terkait dengan ketepatan solusi yang

diperoleh, melainkan kemampuan yang ditunjukkan sejak mengenali masalah, menemukan alternatif-alternatif solusi, memilih salah satu alternatif sebagai solusi, serta mengevaluasi jawaban yang telah diperoleh. Kemampuan *problem solving* dianggap fungsi intelektual yang paling kompleks (Peng, 2004). Sementara menurut Barrows (1992) kemampuan problem solving termasuk keterampilan berpikir dan menalar (*thinking and reasoning skill*), yang di dalamnya juga tercakup kemampuan metakognitif dan berpikir kritis. Ada banyak langkah pendekatan dari seseorang dalam memecahkan masalah, bergantung tingkat kesulitan masalah, namun urutannya adalah langkah-langkah kreatif yang biasa dilakukan dalam *problem solving*.

Menurut Ommundsen (2001), pemecahan masalah yang efektif memerlukan langkah pendekatan yang benar-benar terurut. Keterampilan memecahkan masalah bukan seperti keterampilan pesulap mengeluarkan merpati dari telapak tangan yang semula terlihat kosong, sebuah gerakan-gerakan tipu, melainkan kemampuan yang benar-benar logis dan empiris, yang sering memerlukan sejumlah waktu. Ommundsen mengusulkan langkah-langkah spesial, yang secara heuristic (jembatan keledai-nya) dikenal dengan DENT, ialah: **D**efine, **E**xplore, **N**arrow, **T**est, yang detailnya adalah:

- a. *Define the Problem Carefully* (menemukkenali problem dengan cermat)
- b. *Explore Possible Solutions* (menemukan sebanyak mungkin alternatif solusi)
- c. *Narrow Your Choices* (memilih salah satu alternatif solusi)
- d. *Test Your Solution* (menguji solusi melalui pengumpulan data empiris).

Langkah-langkah yang lebih rinci dikemukakan oleh Peng (2004), ialah:

- a. Menjelaskan deskripsi masalah
- b. Menganalisis penyebab
- c. Mengenali dan menemukan alternatif solusi
- d. Menilai setiap alternatif solusi
- e. Memilih salah satu alternatif solusi
- f. Mencoba memecahkan masalah menggunakan cara terpilih
- g. Menilai benarkan masalah telah benar-benar terpecahkan

Sementara menurut Pranata (2006), langkah-langkah pemecahan masalah secara analitis, adalah:

- a. Menganalisis atau medefinisikan masalah
- b. Membuat atau menemukan alternatif pemecahan masalah.
- c. Mengevaluasi alternatif-alternatif pemecahan masalah
- d. Menerapkan solusi dan rencana tindak lanjut.

Dengan latihan mengidentifikasi masalah dan memecahkannya ini, siswa terlatih untuk dapat menemukan keterampilan-keterampilan metakognisi atau keterampilan berpikir tingkat tinggi (Eggen & Kauchak, 1996; DeGallow, 1999).

### C. Contoh/Model Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Biologi di SMA

Kemampuan pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai kemampuan melakukan proses mengenal dan menghilangkan kesenjangan antara kenyataan dan keadaan idealnya dari suatu fenomena atau hal-hal yang terkait dengan materi pelajaran biologi (diadaptasi dari Peng, 2004 dan Pramana, 2006). Dalam penelitian ini, pemecahan masalah dimulai dari mengenal masalah, menemukan alternatif solusi, memilih alternatif solusi, dan melakukan pemecahan masalah, serta melakukan refleksi keberhasilan pemecahan masalah. Kualitas hasil pemecahan masalah diukur menggunakan tes khusus, ialah tes pemecahan masalah.

Masalah yang dipecahkan dalam kegiatan pemecahan masalah, adalah permasalahan atau persoalan otentik. Masalah otentik banyak didefinisikan sebagai *ill-structured problems*, ialah persoalan yang tidak hanya mempunyai satu macam solusi, persoalan yang melibatkan berbagai disiplin ilmu/kajian, dan juga yang berupa persoalan, yang memancing pemikiran untuk menemukan alternatif-alternatif rumusan dan juga solusinya. Masalah otentik juga dimaknai oleh permasalahan atau persoalan yang familiar, yang dikenal siswa, yang terjadi di sekitar sekolah atau tempat tinggal siswa, dan atau masalah yang sedang mengemuka.

Dalam matapelajaran biologi di SMA, masalah otentik dapat dikaitkan dengan materi-materi yang melibatkan banyak disiplin ilmu dalam kajiannya, misalnya ekosistem, lingkungan hidup, dan bioteknologi. Materi-materi ini banyak terkait dengan kehidupan manusia sehari-hari, atau mempunyai nilai sosial yang tinggi, sehingga sangat familiar dan kontekstual bagi seluruh anggota keluarga. Banyak permasalahan problematik dapat diidentifikasi dan diangkat dari materi-materi pelajaran ini.

Selain langsung dari lingkungan sekitar siswa atau sekolah, masalah otentik banyak tersaji dalam majalah, surat kabar lokal, atau media masa lainnya. Masalah kontekstual ini juga dapat dirunut di internet ataupun jurnal-jurnal tertentu.

Penyelidikan atau investigasi dalam pemecahan masalah merupakan langkah paling tepat, yang mencakup kegiatan-kegiatan pengamatan objek biologi (*first hand information*). Namun. Dalam kondisi tertentu, penelusuran jawaban atau informasi dari referensi baik buku, majalah ilmiah, jurnal, maupun *internet* (*second hand information*), juga dapat dilakukan untuk memperoleh jawaban permasalahan.

Berikut disajikan contoh LKS (dengan kegiatan pemecahan masalah), untuk Kelas X, SMA, dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (Paidi, 2008). Dalam LKS, disajikan sumber wacana, yang dikemas sebagai Isu/Wacana, kemudian daftar perintah atau pertanyaan sebagai *guidance* kegiatan siswa memecahkan masalah, sampai dengan refleksi diri setelah melakukan kegiatan pemecahan masalah. Untuk LKS ini, juga

disiapkan contoh/model penilaian kemampuan masing-masing siswa melakukan pemecahan masalah.

### **Konteks Wacana**

#### **Populasi Tikus Makin Banyak**

**SLEMAN, KOMPAS** - Penanggulangan hama tikus yang mengakibatkan turunnya produktivitas padi di beberapa wilayah Kabupaten Sleman perlu dilakukan dengan melibatkan pendekatan ekosistem. Upaya ini pun perlu didukung dengan perbaikan pola tanam, pola kebersihan, dan perilaku masyarakat dalam melestarikan alam. Kegiatan ini juga perlu didukung dengan penyamaan pola tanam para petani. "Pola tanam yang tidak sama akan menjamin ketersediaan pangan bagi tikus yang menyenangi padi pada fase vegetatif, yaitu fase sebelum munculnya bulir-bulir padi. Tikus akan semakin mudah berpindah dari satu lahan ke lahan lain ketika pola tanam berbeda-beda," tutur Andi, seorang peneliti pertanian. Pola tanam yang diselingi penanaman palawija diyakini akan banyak berperan dalam memutus siklus hama. Diingatkan oleh Andi, para petani jga perlu selalu menjaga kebersihan karena pematang dan galangan sawah yang kotor menjadi tempat hidup yang sangat disukai tikus.

*Sumber: dicuplik dari Kompas, Edisi: 23 Juli 2007*

### **Perintah/Pertanyaan Pengarah**

1. Dari wacana tersebut, temukan pokok-pokok permasalahan terkandung di dalamnya!
2. Dari tiap pokok permasalahan yang Anda temukan itu, rumuskan menjadi pertanyaan-pertanyaan atau rumusan-rumusan masalah yang memudahkan Anda untuk menemukan jawabannya!
3. Sebelum menemukan jawaban pertanyaan-pertanyaan tersebut, temukan dugaan, atau kemungkinan jawaban-jawaban atas permasalahan tersebut. Rumuskan jawaban-jawaban sementara Anda ini menjadi langkah-langkah solusi, yang kemungkinannya merupakan jawaban permasalahan yang telah Anda rumuskan tersebut!
4. Dari sekian kemungkinan jawaban itu, temukan satu jawaban yang kemungkinan paling tepat untuk pokok-pokok permasalahan tersebut!
5. Menggunakan buku teks atau buku sumber yang Anda miliki, temukan jawaban-jawaban pertanyaan-pertanyaan yang telah Anda rumuskan pada nomer 2 tersebut. Ingat, gunakan waktu yang disediakan!
6. Tuliskan jawaban-jawaban Anda di tempat yang disediakan!

### **Hasil Kegiatan Pemecahan Masalah**

#### **1. Pokok Permasalahan/Persoalan yang Teridentifikasi:**

.....

.....  
.....  
.....

**2. Rumusan-rumusan Masalah (Pertanyaan):**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**3. Kemungkinan-kemungkinan langkah pemecahan (solusi) untuk tiap pokok permasalahan/persoalan:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**4. Kemungkinan langkah-langkah solusi yang terpilih:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**5. Jawaban Akhir (Hasil penelusuran buku/referensi):**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**6. Pertanyaan setelah memecahkan masalah (setelah mengerjakan soal no. 1-5)**

a. Apakah Anda yakin bahwa jawaban-jawaban Anda tersebut benar?  
....., alasan: .....

b. Apakah Anda merasa puas bahwa jawaban-jawaban Anda tersebut benar? Jawab:  
....., alasan: .....

d. Berdasarkan hasil pemecahan masalah Anda tersebut, adakah rencana perbaikan diri?  
Jawab: ....., alasan: .....

**Lembar Penilaian Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah** (arranged by Paldi)

**A. Petunjuk:**

1. Instrumen ini digunakan setelah siswa melakukan pemecahan masalah biologi
2. Skor berkisar 1-4 untuk tiap aspek, menurut rubrik yang ada.

**B. Isian Untuk Kemampuan Memecahkan Masalah**

Kelas : .....

Topik Wacana : .....

No	Nama/Identitas Siswa	Aspek Kemampuan (sasaran penskoran) *)						Σ
		a	b	c	d	e	f	
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								
17.								
18.								
19.								
20.								
21.								
22.								
23.								
24.								
25.								
26.								
27.								
28.								
30.								
.....								
n								

Keterangan \*)

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| a mengidentifikasi masalah               | d memilih alternatif solusi (terbaik) |
| b merumuskan (menganalisis) masalah      | e kelancarannya memecahkan masalah    |
| c menemukan alternatif-alternatif solusi | f kualitas hasil pemecahan masalah    |



**Rubrik: Lembar Penilaian Kemampuan Siswa Memecahkan Masalah** (*arranged by Paidi*)

**a. Mengidentifikasi masalah**

- Skor 4 apabila bisa menuliskan dua atau lebih masalah relevan dengan wacana, dan minimal dua masalah itu bercirikan masalah (ada kesenjangan antara seharusnya dengan kenyataannya)
- Skor 3 apabila bisa menuliskan lebih dari satu masalah relevan dengan wacana, tetapi hanya satu yang bercirikan masalah
- Skor 2 apabila hanya bisa menuliskan satu masalah relevan dengan wacana, dan benar bercirikan masalah
- Skor 1 apabila hanya tidak bisa menuliskan satupun masalah relevan dengan wacana, atau hanya menemukan satu tetapi itupun sebenarnya tidak bercirikan masalah

**b. Merumuskan (menganalisis) masalah**

- Skor 4 apabila mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya yang baku, menunjukkan satu atau lebih variabel, dan relevan dengan masalahnya
- Skor 3 apabila mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya namun kurang baku, menunjukkan satu atau lebih variabel, dan relevan dengan masalahnya
- Skor 2 apabila mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya namun kurang baku, tidak menunjukkan satu atau lebih variabel, dan relevan dengan masalahnya
- Skor 1 apabila tidak mampu membuat rumusan masalah dalam bentuk kalimat tanya yang baku, tidak menunjukkan satu atau lebih variabel, dan tidak relevan dengan masalahnya

**c. Menemukan alternatif-alternatif solusi**

- Skor 4 apabila mampu menuliskan dua atau lebih alternatif solusi atau cara pemecahan masalah dan kesemua relevan dengan tiap masalah yang akan dipecahkan
- Skor 3 apabila mampu menuliskan hanya dua alternatif solusi atau cara pemecahan masalah dan kesemua relevan dengan tiap masalah yang akan dipecahkan
- Skor 2 apabila mampu menuliskan hanya dua alternatif solusi atau cara pemecahan masalah namun tidak semua relevan dengan tiap masalah yang akan dipecahkan
- Skor 1 apabila tidak mampu menuliskan dua atau lebih alternatif solusi atau cara pemecahan masalah yang kesemua relevan dengan tiap masalah yang akan dipecahkan

**d. Memilih alternatif solusi (terbaik)**

- Skor 4 apabila mampu memilih atau menentukan satu dari alternatif solusi, yang terbaik, dengan alasan yang rasional
- Skor 3 apabila mampu memilih atau menentukan satu dari alternatif solusi, yang terbaik, namun tidak dengan alasan yang rasional
- Skor 2 apabila mampu memilih atau menentukan satu dari alternatif solusi, yang tidak terbaik dan tidak dengan alasan yang rasional
- Skor 1 apabila tidak mampu memilih atau menentukan satupun dari alternatif solusi, tidak memilih yang terbaik, tidak dengan alasan yang rasional

**e. Kelancarannya memecahkan masalah**

- Skor 4 apabila mampu menyelesaikan pemecahan masalah, tanpa kecurangan langkah apapun, dan dalam selang waktu yang disediakan,
- Skor 3 apabila mampu menyelesaikan pemecahan masalah, tanpa kecurangan langkah apapun, namun dengan tambahan waktu yang disepakati
- Skor 2 apabila mampu menyelesaikan pemecahan masalah, tanpa kecurangan langkah apapun, namun dengan tambahan waktu di luar kesepakatan
- Skor 1 apabila tidak mampu menyelesaikan pemecahan masalah, atau dengan kecurangan langkah

**f. Kualitas hasil pemecahan masalah**

- Skor 4 apabila hasil pemecahannya tepat, rasional, dan dapat dibenarkan secara ilmiah (empiris untuk ukuran siswa SMA)
- Skor 3 apabila hasil pemecahannya rasional, tepat, tetapi sulit dibenarkan secara ilmiah (tidak empiris untuk ukuran siswa SMA)
- Skor 2 apabila rasional, tetapi tidak tepat dan sulit dibenarkan secara ilmiah.
- Skor 1 apabila hasil pemecahannya tidak tepat, tidak rasional, dan tidak dapat dibenarkan secara ilmiah

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. 1997. *Classroom Instruction and Management*. New York: McGrawHill. Companies, Inc.
- Arends, R. 2004. *Learning to Teach*. Sixth Edition. New York: McGrawHill.
- BSNP. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: BSNP Depdiknas
- Byron, J.M.. 2006. Whence Philosophy of Biology? *Forthcoming in the British Journal for the Philosophy of Science*. (online article). (<http://philsciarchive.pitt.edu/archive/00002675/01/byron-philbio-2006.pdf>, diakses tanggal 27 Januari 2007).
- DeGallow. 2001. *What is Problem-Based Learning?* (<http://www.pbl.uci.edu/whatispbl/html.htm>, diakses tanggal 26 Maret 2007).
- Depdiknas. 2006. *Sosialisasi KTSP*. CD-ROM. Jakarta: Ditjen PMPTK, Depdiknas
- Ditjen PMPTK. 2006. *Tantangan, Kebijakan, dan Program Strategis Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan*. Makalah Rembug Nasional. Jakarta: Ditjen PMPTK, Depdiknas.
- Eggen, P.D & Kauchak, D.P. 1996. *Strategies for Teachers: Teaching Content and Thinking Skill*. (Third edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Glazer, E. 2006. *Problem Based Instruction*. (Online article). (<http://66.218.69.11/search/cac./ProblemBasedInst.htm>, diakses tanggal 21 Oktober 2006).
- Hollingworth, R.W. and McLoughlin C. 2001. Developing Science Students' Metacognitive Problem Solving Skills. (Online). *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1).
- Ommundsen P., 2001. *Problem-Based Learning With 20 Case Examples*. (Online article). ([www.saltspring.com/capewest/pbl.htm](http://www.saltspring.com/capewest/pbl.htm), diakses tanggal 8 Feb. 2007).
- Paidi. 2008. Pengembangan Perangkat Pembelajaran dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Metakognitif, Pemecahan Masalah, dan Penguasaan Konsep Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi UM Malang*, 1(1)
- Peng, C.N. 2004. *Successful Problem-Based Learning for Primary and Secondary Classrooms*. Singapore: Federal Publications.
- Pramana, B. 2006. *Problem Solving*. (Online). (<http://sarengbudi.web.id/wp-content/uploads/problem-solving.doc>, diakses 26 Desember 2006).
- Takwim, Bagus. 2006. *Mengajar Anak Berpikir Kritis*. (Online). ([www.kompas.com/kesehatan/news/0605/05/093521.htm](http://www.kompas.com/kesehatan/news/0605/05/093521.htm), diakses 26 November 2006)
- Thomas L. Good. & Jere E. Brophy. 1990. *Educational Psychology A Realistic Approach*. New York: Logman.
- Trilling, B. & Hood, P. 1999. *Learning, Technology, and Education Reform in the Knowledge Age* ("We're Wired, Webbed, and Windowed, Now What?") (Online article). ([www.wested.org/cs/we/view/rs/654](http://www.wested.org/cs/we/view/rs/654), diakses 9 Juli 2007).
- YCCD. 2005. *Student Learning Outcomes*. (Online). ([www.mt.liu.se/edu/-Bologna/LO/slo.pdf](http://www.mt.liu.se/edu/-Bologna/LO/slo.pdf), diakses tanggal 27 Juni 2007).