

## KARAKTERISTIK MODEL PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH *DO TALK RECORD* DALAM SAINS

I Made Mariawan

Jurusan Pendidikan Fisika FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja

e-mail: mademariawan@yahoo.com

### Abstrak

Pemecahan masalah adalah proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum dikenal. Salah satu factor kesulitan siswa memecahkan masalah adalah adanya miskonsepsi terhadap konsep-konsep yang terkait dengan masalah sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan pemecahan masalah sains siswa. Pengembangan strategi pemecahan masalah telah dilakukan, seperti UQAPAC *problem solving strategi*, pemecahan masalah menggunakan DENT, dan pemecahan masalah Polya. Strategi pemecahan masalah tersebut, secara eksplisit tidak melakukan reduksi miskonsepsi dalam langkah-langkah pembelajaran sehingga miskonsepsi tetap terbawa dalam langkah-langkah memecahkan masalah selanjutnya. Model pembelajaran pemecahan masalah *Do Talk Record* merupakan model pembelajaran pemecahan masalah yang digunakan untuk mengakomodasi kelemahan-kelemahan dari model pembelajaran pemecahan masalah yang sudah ada. Karakteristik model pembelajaran *do talk record* adalah (a) berlandaskan teori belajar konstruktivisme, (b) menggunakan pendekatan saintifik, (c) mempunyai tujuan mereduksi miskonsepsi dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, (d) memiliki sintax *do* (melakukan) kegiatan eksplorasi konsep, identifikasi konsep, mengkaitkan antar konsep, rencana solusi, dan solusi, *talk* (mengungkapkan) hasil kegiatan eksplorasi, identifikasi, kaitan antar konsep, rencana solusi, dan solusi melalui diskusi, *record* (merekam/mendokumentasikan) langkah-langkah dan hasil pemecahan masalah.

**Kata-kata kunci:** Model Pembelajaran, Pemecahan Masalah, *do talk record*

### 1. Pendahuluan

Kurikulum 2013 menekankan pada dimensi pedagogik modern dengan menggunakan pendekatan saintifik (*scientific approach*) dalam pembelajaran. Pendekatan saintifik dalam pembelajaran meliputi kegiatan mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran. Salah satu model pembelajaran yang menekankan pendekatan ilmiah adalah model pembelajaran pemecahan masalah (Kemendikbud, 2013).

Penelitian tentang pemecahan masalah telah dilakukan seperti *Survey TIMMS* memperlihatkan bahwa skor rata-rata siswa kelas VIII Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah 411. Jika dibandingkan dengan Negara ASEAN lainnya, misalnya Malaysia dan Singapura skor rata-ratanya berturut-turut 508 dan 605. Skor tersebut (411) jika dikualifikasi tergolong pada tingkat yang rendah (400 = rendah, 475 = sedang, 550 = tinggi, dan 625 = tingkat lanjut). Bila ditinjau berdasarkan jumlah jam pelajaran sains yang diberikan, siswa di Indonesia rata-rata memperoleh 169 jam pelajaran, Malaysia 120 jam pelajaran, dan Singapura 112 jam pelajaran. Dengan demikian, waktu belajar

siswa di Indonesia lebih banyak namun kurang produktif (Kemendikbud, 2013).

Kecilnya skor yang diperoleh siswa Indonesia disebabkan ketidakmampuan mereka dalam pemecahan masalah. Benton (2008) mengungkapkan bahwa beberapa faktor sebagai penyebab siswa tidak mampu menyelesaikan masalah adalah (a) siswa mengalami miskonsepsi terhadap konsep-konsep yang terkait dengan masalah, (b) siswa tidak mampu mengkaitkan antara konsep yang satu dengan konsep lainnya, (c) proses pembelajaran tidak memberikan kesempatan untuk mengemukakan atau mengkomunikasikan konsep dan hasil pemecahan masalah, dan (c) siswa belum diberikan secara bebas untuk mendokumentasikan/merekam langkah dan hasil pemecahan masalah sesuai dengan idea mereka sendiri.

Pengembangan strategi pemecahan masalah telah dilakukan, seperti penelitian Caliskan *et al.* (2010) menyatakan terdapat lima langkah dalam strategi pemecahan masalah yang disebut dengan UQAPAC *problem solving strategi*. Langkah-langkah ini terdiri dari *understanding the problem, qualitative analyzing of the problem, solution plan for the problem, applying the solution plan*, dan *checking*. Ommundsen P. (2011)

menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah DENT, yaitu *Define the Problem Carefully*, *Explore Possible Solutions*, *Narrow Your Choices*, dan *Test Your Solution*. Polya (2010) menggunakan empat langkah dalam pemecahan masalah yaitu *understanding the problem*, *devising a plann*, *carrying out the plann*, dan *looking back*. Langkah-langkah dari pemecahan masalah tersebut, tampak bahwa langkah rekonstruksi konsep yang telah ada pada struktur kognitif siswa tidak dilakukan, sehingga pola pemahaman yang bersifat miskonsepsi tetap terbawa dalam langkah-langkah memecahkan masalah selanjutnya. Dengan demikian berdampak pada kesulitan siswa memecahkan masalah atau menambah miskonsepsi baru yang semakin kompleks dan stabil. Oleh karena itu, dipandang perlu untuk mengembangkan desain model pembelajaran pemecahan masalah sains yang menggunakan pendekatan scientific dan konflik kognitif. Salah satu desain model pembelajaran pemecahan masalah sains yang memungkinkan adalah Model pembelajaran pemecahan masalah *Do Talk Record* (PMDTR).

## 2. Pembahasan

### 2.1 Pemecahan Masalah dalam Sains

Masalah (*problem*) merupakan suatu situasi yang dialami seseorang sehingga apa yang dialaminya berbeda dengan apa yang diinginkannya (Mayer, 2002; Jonassen, 2010). Seseorang menghadapi masalah ketika ada kesenjangan antara keadaan sekarang dengan tujuan yang ingin dicapai, sementara tidak diketahui apa yang harus dikerjakan untuk mencapai tujuan tersebut (Driver & Warrington, 1985; Parwati, 2011). Dari beberapa pandangan tersebut, didapat gambaran bahwa masalah timbul karena adanya suatu kesenjangan antara apa yang diharapkan dengan kenyataan, antara apa yang dimiliki dengan apa yang dibutuhkan, antara apa yang telah diketahui dengan apa yang ingin diketahui. Proses mengenai bagaimana mengatasi kesenjangan ini disebut sebagai proses memecahkan masalah.

Proses pemecahan masalah dilakukan apabila seseorang tersebut menginginkan suatu tujuan tertentu, sementara tujuan itu tidak dijumpai atau harus dicari pada saat itu. Pemecahan masalah melibatkan proses berpikir dan seringkali harus dilakukan dengan penuh usaha dalam pembelajaran sains. Masalah-masalah

yang sering dihadapi siswa berupa soal-soal atau tugas-tugas yang harus diselesaikan siswa. Pemecahan masalah dalam hal ini adalah aturan atau urutan yang dilakukan siswa untuk memecahkan soal-soal atau tugas-tugas yang diberikan kepadanya. Untuk memperoleh kemampuan dalam pemecahan masalah, siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah tersebut dan menjadi terampil dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian dan mengorganisasikan yang telah dimiliki sebelumnya.

Masalah berbeda dengan tugas (*task*) atau soal rutin. Jika suatu masalah diberikan kepada siswa dan siswa tersebut langsung mengetahui cara penyelesaian dengan benar, maka soal tersebut tidak dapat dikatakan sebagai masalah (Mayer, 2002; Jonassen, at.al. 2010 Driver & Warrington, 1985; Parwati, 2011). Lebih jauh Jonassen (2010) menjelaskan, suatu masalah biasanya memuat suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya, akan tetapi tidak tahu secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk menyelesaikannya. Suatu situasi mungkin merupakan masalah bagi seseorang pada waktu tertentu, namun belum tentu merupakan masalah baginya pada saat yang berbeda. Ada perbedaan mendasar antara mengerjakan soal rutin/latihan dengan menyelesaikan masalah dalam belajar sains. Dalam mengerjakan soal-soal rutin/latihan, siswa hanya dituntut untuk langsung memperoleh jawabannya, misalkan menghitung dengan memasukkan angka ke dalam rumus, operasi penjumlahan dan perkalian vektor, dan sebagainya. Sedangkan yang dikatakan masalah dalam sains adalah ketika seseorang siswa tidak dapat langsung mencari solusinya, tetapi siswa perlu bernalar, menduga atau memprediksikan, mencari rumusan yang sederhana lalu membuktikannya. Van Domelen (2009) mengatakan bahwa ciri suatu masalah ialah membutuhkan daya pikir/nalar, menantang siswa untuk dapat menduga/memprediksi solusinya, serta cara untuk mendapatkan solusi tersebut tidaklah tunggal, dan harus dapat dibuktikan bahwa solusi yang didapat adalah benar/tepat.

Memecahkan masalah merupakan aspek penting dalam pembelajaran sains, karena pemecahan masalah digunakan

untuk membelajarkan siswa dalam menerapkan pengetahuan sains dan kemampuan yang mereka peroleh dalam proses pembelajaran (Solaz-Portolés & López, 2007). Dengan mencapai suatu pemecahan masalah secara nyata para siswa juga mencapai suatu kemampuan baru. Pemecahan masalah (*problems solving*) mewakili bentuk aktivitas kognitif yang tinggi dari individu. Kemampuan pemecahan masalah memerlukan suatu keterampilan dalam menganalisis informasi dan saling hubungannya untuk menarik suatu kesimpulan logis. Hal ini dikemukakan oleh Heller & Stewart (2010), sebagai "*problem solving represents a high form of cognitive activity of individuals. It requires an analysis of information and the perception of relationships among them to draw certain logical inferences*". Serway dan Beichner (Selçuk et al., 2009), menyarankan agar guru mampu mengembangkan keterampilan yang diperlukan siswa untuk memecahkan masalah. Pemecahan masalah pada umumnya digambarkan dengan merumuskan suatu solusi baru yang beranjak dari pengetahuan yang dipelajari sebelumnya untuk menciptakan suatu solusi.

Pemecahan suatu masalah merupakan kegiatan siswa yang menggabungkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang telah diperoleh sebelumnya. Ketika siswa telah mampu menyelesaikan suatu masalah, maka siswa itu telah memiliki suatu kemampuan baru. Kemampuan ini dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang relevan. Driver & Warrington (1985) mengatakan bahwa semakin banyak masalah yang dapat diselesaikan oleh siswa, maka ia akan semakin banyak memiliki kemampuan yang dapat membantunya untuk mengarungi hidupnya sehari-hari. Oleh karena itu, kemampuan siswa untuk memecahkan masalah perlu terus dilatih sehingga siswa mampu menjalani hidup yang penuh kompleksitas permasalahan.

Suatu masalah dapat dipecahkan dengan berbagai langkah sesuai dengan konteks masalah tersebut. Heller & Heler (2010) mengembangkan langkah-langkah pemecahan masalah sains yaitu memfokuskan permasalahan, menjabarkan aspek fisisnya, merencanakan pemecahan, menjalankan rencana pemecahan, dan mengevaluasi jawaban. Memfokuskan permasalahan dapat dikembangkan deskripsi kualitatif

dalam bentuk gambar atau kata-kata yang dapat membantu siswa dalam menemukan pokok persoalan. Menjabarkan aspek fisisnya, siswa dapat menyederhanakan persoalan jika mungkin dan mengajukan hubungan-hubungan yang berguna. Membuat suatu rencana pemecahan, siswa dapat membuat suatu kerangka persamaan berdasarkan hubungan yang telah diajukan dalam langkah sebelumnya. Menjalankan rencana, siswa dapat memanipulasi persamaan-persamaan, memasukkan variable-variabel yang diketahui. Pada langkah terakhir siswa harus mengevaluasi jawabannya, yaitu dengan memeriksa kesetiaan-kesalahan dan memastikan bahwa jawaban tersebut sudah memuaskan. Di samping itu, Austin dan Shore (2010) mengatakan seorang pemecah masalah yang baik harus mempunyai karakteristik: 1) sikap positif (*positive attitude*); 2) peduli pada keakuratan (*concern for accuracy*); 3) perencanaan yang sesuai metode (*methodical planning*); dan 4) konsentrasi (*concentration*). Pemecah masalah yang mempunyai sikap positif akan percaya bahwa permasalahan bisa dipecahkan dengan hati-hati, analisis yang terus menerus, serta tidak menjawab dengan cepat, dan berdasarkan pengetahuan sebelumnya. Pemecah masalah yang peduli pada keakuratan artinya pemecah masalah membaca masalah berulang kali agar mengerti, mereka melaporkan keputusan dan kesimpulan yang mereka ambil, mereka menghindari menerka, dan selalu melakukan pemeriksaan terhadap pekerjaan mereka. Pemecah masalah yang memiliki karakteristik *methodical planning* menyelesaikan pekerjaannya langkah demi langkah, dan memulai dengan langkah yang sederhana. Karakteristik konsentrasi artinya mereka menggunakan seluruh potensi mereka untuk memecahkan masalah dengan mengatakan pada diri mereka sendiri tentang apa yang mereka kerjakan.

Pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya (2010), memiliki 4 langkah, yaitu *understanding the problem*, *devising a plann*, *carrying out the plann*, dan *looking back*. Caliskan et al. (2010) menyatakan terdapat lima langkah dalam strategi pemecahan masalah yang disebut dengan UQAPAC *problem solving strategi*. Langkah-langkah ini meliputi *understanding the problem*, *qualitative analyzing of the problem*, *solution plan for the problem*, *applying the solution plan*, dan *checking*.

Ommundsen (2011) menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah DENT, yaitu *Define the Problem Carefully*, *Explore Possible Solutions*, *Narrow Your Choices*, dan *Test Your Solution*. Memperhatikan langkah-langkah pemecahan masalah tersebut, secara eksplisit tidak mencantumkan strategi konflik kognitif (*conceptual change strategy*) dalam langkah-langkah pemecahan masalah.

## 2.2 Karakteristik Model Pembelajaran Pemecahan Masalah *Do Talk Record* (PMDTR) dalam Sains

Model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) memiliki (1) landasan teori, (2) tujuan, (3) sintaks pembelajaran, dan (4) lingkungan belajar.

### Landasan Teori

Model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) dilandasi oleh teori belajar konstruktivisme. Teori belajar konstruktivisme mempunyai pengaruh besar pada upaya inovasi pembelajaran sains dalam rangka membantu siswa mengkonstruksi konsep-konsep secara benar. Menurut teori belajar konstruktivisme, siswa mengkonstruksi konsep berdasarkan konsep yang sudah ada dalam struktur kognitifnya (Bodner, 1986). Konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif siswa dikonstruksi dari pengalaman eksternal dan lingkungannya (Ozmen, 2009). Belajar terjadi saat siswa mengkonstruksi konsep dan keterampilan baru sebagai hasil modifikasi konsep dan keterampilan awal yang telah ada sebelumnya. Pengkonstruksian konsep secara aktif dipengaruhi oleh konsep awal. Implikasi dalam proses pembelajaran adalah proses konstruksi lebih penting daripada hanya sekedar produk, dan memfasilitasi belajar lebih penting daripada sekedar transfer pengetahuan.

Piaget (Slavin, 2006; Kwon, 2006; Arends, 2001) menjelaskan bahwa konstruksi informasi atau konsep baru melalui dua mekanisme yaitu asimilasi dan akomodasi. Proses asimilasi merupakan penyesuaian konsep baru dengan konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif. Jika konsep baru tersebut cocok dengan struktur kognitif yang sudah ada, maka terjadi keseimbangan (*equilibrium*) antara konsep baru dengan konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif. Keseimbangan tersebut menimbulkan penguatan struktur kognitif yang pada akhirnya siswa mengerti

atau memahami informasi atau konsep baru. Apabila informasi atau konsep baru tidak cocok dengan struktur kognitif yang telah ada, maka terjadi ketidakseimbangan (*disequilibrium*) antara informasi atau konsep baru dengan struktur kognitif yang sudah ada. Akibat dari ketidakseimbangan tersebut, dalam pikiran siswa terjadi konflik yang disebut dengan konflik kognitif. Melalui proses akomodasi terjadi perubahan/ penyesuaian struktur kognitif yang telah ada, sehingga terbentuk struktur kognitif (skemata) yang baru. Menurut Rogge (2010), proses akomodasi terjadi apabila terjadi konflik dalam pikiran siswa terhadap ketidaksesuaian konsep yang telah dimilikinya dengan informasi atau konsep baru.

Guru berperan sebagai fasilitator hanya bisa memberikan dukungan (*scaffolding*) sementara untuk membangkitkan konflik dalam pikiran siswa terhadap konsep yang telah dimilikinya, namun restrukturisasi struktur kognitif (skemata) hanya bisa dilakukan atas inisiatif dan sikap siswa sendiri. *Scaffolding* adalah dukungan sementara yang disiapkan oleh guru untuk membantu siswa (Etkina *et al.*, 2009). Menurut Bruner, seperti dikutip oleh Arends (2001), *scaffolding* merupakan proses membantu siswa untuk menguasai permasalahan tertentu melebihi kapasitas pengembangannya melalui bantuan guru atau orang lain. Menurut Henriques (2011) *scaffolding* yang bisa dirancang untuk membantu siswa membangkitkan konflik kognitif agar terjadi proses akomodasi adalah *scaffolding* berupa anomali seperti contoh-contoh tandingan (*counter examples*), analogi, demonstrasi, dan eksperimen.

Model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) yang dilandasi oleh teori belajar konstruktivisme dengan unsur penting konsep awal terhadap konsep yang terkait dengan masalah. Canas, Antoli, dan Quesada (2001), menjelaskan bahwa konsep awal merupakan representasi model mental yang diwujudkan dalam pola-pola pemahaman yang dapat diidentifikasi menjadi memahami konsep, miskonsepsi, dan tidak memahami atau tidak tahu konsep. Konsep awal dalam pemecahan masalah memiliki hubungan erat dengan serentetan proses yang bersifat konstruktivistik dilalui para saintis saat mengembangkan sains. Di samping itu, pengetahuan awal memiliki hubungan erat dengan pemecahan masalah yang

mengisyaratkan perlunya *teaching material* konflik kognitif dalam langkah-langkah pemecahannya. Dengan demikian, model pembelajaran tersebut memberikan pengalaman langsung kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep berdasarkan konsep awal dalam memecahkan masalah.

Langkah-langkah pemecahan masalah seperti yang dikemukakan Heller (2010) dan Polya (2010) selama ini lebih banyak aktifitas guru diformulasikan dalam pemberian informasi secara langsung yang tidak memperhatikan karakteristik konsep awal siswa. Aktifitas siswa dalam pemecahan masalah lebih banyak dilakukan dengan penerapan rumus-rumus dalam soal/masalah tanpa memahami arti fisis dari rumus-rumus tersebut. Hal ini berdampak pada kecenderungan siswa menghafal rumus, prosedur atau algoritma tertentu terlepas dari konteksnya, dan cenderung siswa akan gagal menyelesaikan suatu masalah, jika konteksnya sedikit saja diubah.

### Tujuan

Aktivitas siswa dalam mengembangkan pengetahuan dan pemahaman tentang sains hendaknya dilakukan sebagaimana para saintis melakukan kerja ilmiah (*scientific inquiry*) dalam mempelajari fenomena alam (Wenning, 2006). Model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) untuk mengajar siswa bagaimana siswa mengembangkan pola pemahaman yang sifatnya ilmiah dan bagaimana mengubah pola pemahaman yang masih bersifat miskonsepsi dalam memecahkan masalah. Dengan demikian, pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) dalam sains bertujuan untuk menurunkan (reduksi) miskonsepsi dan mengembangkan kemampuan siswa memecahkan masalah.

### Sintaks Pembelajaran

Selama proses pemecahan masalah, Benton (2008) menjelaskan bahwa aktivitas guru dan siswa sangat penting diformulasikan secara eksplisit sehingga potensi kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan. Oleh karena itu, langkah-langkah pemecahan masalah perlu dikemas dalam suatu model pembelajaran tertentu. Berdasarkan hal tersebut langkah-langkah pemecahan masalah dikemas dalam model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) dengan langkah-langkah

(a) mengerjakan atau melakukan (*do*) eksplorasi konsep yang terkait dengan masalah, penyajian konflik kognitif atau *conceptual change*, rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana, dan evaluasi hasil pemecahan. Eksplorasi konsep dilakukan identifikasi dan mendefinisikan konsep-konsep yang terkait dengan masalah, hubungan antar konsep. Hasil eksplorasi konsep dapat teridentifikasi pola pemahaman konsep siswa yaitu memahami konsep, miskonsepsi, dan tidak tahu konsep. Konflik kognitif atau *conceptual change* dapat berupa contoh-contoh tandingan (*counter examples*), analogi, demonstrasi, dan eksperimen. (b) mengungkapkan atau mengkomunikasikan (*talk*) prosedur dan hasil pemecahan masalah yang dapat dilakukan melalui strategi konflik kognitif atau *conceptual change strategy* yaitu diskusi kelompok dan diskusi kelas. Melalui diskusi kelompok atau diskusi kelas akan terjadi pertukaran idea/ gagasan siswa terkait dengan langkah dan hasil pemecahan masalah; (c) merekam/ mendokumentasikan (*Record*) prosedur dan hasil pemecahan masalah, yang dilakukan melalui pembuatan dokumen/catatan dari konsep, prosedur, dan hasil pemecahan masalah.

Langkah-langkah (sintaks) dan prinsip reaksi model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) seperti dalam Tabel 1.

Tabel 1: Langkah dan Prinsip Reaksi Model Pembelajaran Pemecahan Masalah *Do Talk Record*

Langkah	Prinsip Reaksi	
	Siswa	Guru
Langkah 1	Eksplorasi konsep yang terkait dengan masalah	• Menyiapkan sumber belajar yang dapat berupa buku teks, LKS, masalah/ fenomena yang mendukung kegiatan tersebut sesuai dengan konsep yang terkait dengan masalah.
Do	• Identifikasi, meramalkan/ menafsirkan/ prediksi, dan mendefinisikan konsep yang terkait dengan masalah.	• Mengidentifikasi pola-pola pemahaman siswa kedalam kategori memahami konsep,
	• menghubungkan antar konsep yang terkait dengan masalah,	

		miskonsepsi, dan tidak memahami/ tidak tahu konsep			
	Merencanakan pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi konsep-konsep yang diketahui dan yang ditanyakan</li> <li>• Menyamakan besaran yang sesuai</li> <li>• Visualisasi konsep ke dalam bentuk rumus yang sesuai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan <i>teaching material</i> konplik kognitif atau <i>conceptual change</i> yang dapat berupa contoh-contoh tandingan (<i>counter examples</i>), analogi, demonstrasi, dan eksperimen.</li> </ul>		
	Menetapkan langkah-langkah pemecahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menetapkan langkah-langkah pemecahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi pemahaman konsep siswa</li> </ul>		
	Melaksanakan rencana pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyelesaikan masalah dengan bantuan langkah-langkah atau cara yang telah mereka tetapkan sebelumnya.</li> <li>• pengecekan dan evaluasi langkah-langkah pemecahan</li> <li>• menuliskan langkah-langkah dan hasil pemecahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifikasi hambatan-hambatan atau kesulitan-kesulitan siswa dalam memecahkan masalah</li> <li>• Memberikan <i>scaffolding</i> berupa pertanyaan pengarah jika siswa masih mengalami miskonsepsi dalam mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah</li> <li>• Mengevaluasi langkah-langkah dan hasil pemecahan masalah siswa</li> </ul>		
Langkah 2 Talk	Berbicara, mengungkapkan mengungkap, melaporkan, berdiskusi dari kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• memfasilitasi dan memantau jalannya diskusi</li> </ul>			
				<p><b>Langkah 3 Record</b></p> <p>Merekam atau mendokumentasikan hasil kegiatan dari langkah sebelumnya (<i>do dan talk</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mencatat, mendata kembali, menyimpulkan, dan menuliskan pengalaman atau perubahan konsepsi mereka dengan menggunakan kata-kata sendiri mendokumentasikan strategi</li> </ul>	<p>di masing-masing kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• membantu siswa meluruskan konsepsinya jika terjadi miskonsepsi.</li> <li>• mencegah terjadinya miskonsepsi lebih lanjut dengan mempertahankan kelompok diskusi yang sifatnya heterogen.</li> <li>• memeriksa kembali di akhir diskusi, apakah konsep yang ditemukan dalam diskusi siswa sudah benar atau perlu diperbaiki.</li> </ul>

- 
- dan hasil pemecahan masalah, • mewujudkan hasil rekaman atau dokumentasi dalam buku catatan
- melakukan diskusi kembali terkait dengan konsep yang dipelajari
- 

### Lingkungan Belajar

Lingkungan belajar sebagai pendukung model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* (PMDTR) adalah diskusi kelompok dan diskusi kelas. Diskusi merupakan lingkungan pendukung model yang memungkinkan terjadi pertukaran ide/gagasan/pengalaman/konsep antar siswa maupun antar kelompok belajar. Baser dan diSessa (2006) mengatakan bahwa diskusi merupakan *conceptual change strategy* yang dapat menurunkan status miskonsepsi dan meningkatkan konsepsi ilmiah.

### 3. Simpulan

Model pembelajaran pemecahan masalah *do talk record* dalam sains menggunakan pendekatan saintifik yang tercermin dari langkah-langkah pembelajarannya. Langkah-langkah pembelajaran model pemecahan *do talk record* meliputi (a) kegiatan (*do*) eksplorasi konsep yang terkait dengan masalah, penyajian konflik kognitif atau *conceptual change*, rencana pemecahan masalah, melaksanakan rencana, dan evaluasi hasil pemecahan, (b) mengungkapkan atau mengkomunikasikan (*talk*) prosedur dan hasil pemecahan masalah yang dapat dilakukan melalui strategi konflik kognitif atau *conceptual change strategy* yaitu diskusi kelompok dan diskusi kelas, (c) merekam/mendokumentasikan (*Record*) prosedur dan hasil pemecahan masalah, yang dilakukan melalui pembuatan dokumen/catatan dari konsep, prosedur, dan hasil pemecahan masalah.

### 4. Pustaka

- Arends, R.I. 2001. *Models of Teaching*. 5th .ed. Singapore: Mc Graw Hill.
- Austin, L. B. & Shore, B. M. 2010. Using Concept Mapping for Assessment in Physics. *Physics Education*, 30(1), 41-45.
- Baser, M. 2006. Fostering Conceptual Change by Cognitive Conflict Based Instruction on Students' Understanding of Heat and Temperature Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 2(2):1
- Benton, A.L. 2008. *Problem Solving*. U.S.: Wikimedia Foundation, Inc. Online: [http://en.wikipedia.org/wiki/Problem Solving](http://en.wikipedia.org/wiki/Problem_Solving). Diakses 9 Desember 2012.
- Bodner, G. M. 1986. Constructivism: A Theory of Knowledge. *Journal of Chemical Education*. 63: 10
- Caliskan, S., Selcuk G. S., Erol, M. 2010. Instruction of Problem Solving Strategies on Physics Achievement and Self Efficacy Beliefs. *Journal of Baltic Science Education*. 9(1). 20-34.
- Cañas, J.J. , Antolí, A., & Quesada, J.F. 2001. *The Role of Working Memory on Measuring Mental Models of Physical Systems*. *Psicológica*, 2001, Online: [www.uv.es/psicologica](http://www.uv.es/psicologica). Diakses 7 April 2012.
- diSessa, A. 2006. Towards an Epistemology of Physics. *Cognition and Instruction, International Journal of Science Education*, 20(10), 1155-1191.
- Driver, R. & Warrington, L. 1985. Students Use of the Principle of Energy Conversation in Problem Situation. *Physic Education*, 20, 171-175
- Etkina, E., Karelina, A., Murthy, S., and Ruibal-Villasenor, M. 2009. Using Action Research to Improve Learning and Formative Assessment to Conduct Research. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research* 5, 2009, 010109.
- Heller, P. & Stewart, G. 2010. Teaching problem solving through cooperative grouping. Part 2: Designing problems and structuring groups. *American Journal of Physics*, 60(7), 637-644.
- Heller&Heler. 2010. Problem Solving Labs, in Cooperative Group Problem Solving in Physics, *Research Report*, University Minnesota.

- Henriques, L. 2011. *Children's misconceptions about weather: A review of the literature*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association of Research in Science Teaching, New Orleans, LA, April 29, 2011. Online: <http://www.csulb.edu/lhenriqu/NARST2011.htm>
- Jonassen, D., Mateycik, F., & Rebello, N.S. 2010. Students' Rating of Problem Similarity as a Measure of Problem Solving Expertise. *Proceedings of the 2010 Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*.
- Kwon, J. 2006. The Effects of Cognitive Conflict On Students Conceptual Change in Physics. *Journal of Physics Education Korean National University*, 4(1).64-79
- Mayer, R. E. 2002. Understanding Conceptual Change: A Commentary. in M. Limón & L. Mason (Eds.). *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice* (pp. 101-111). Amsterdam: Kluwer.
- Ommundsen P.2011. *Problem-Based Learning With 20 Case Examples*. (Online: [www.salt.spring.com/capewest/pbl.htm](http://www.salt.spring.com/capewest/pbl.htm). diakses tanggal 8 Feb. 2012).
- Ozmen, H. 2009. Some Student Misconceptions in Chemistry: A Literature Review of Chemical Bonding. *Journal of Science Education and Technology (JRST)*, 2009, 13( 2).
- Parwati, N. 2011. Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Jenis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SD yang Memiliki Sikap Berbeda terhadap Matematika. *Disertasi*. Program Studi Teknologi Pembelajaran, Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Polya, G. 2010. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method* (Second ed.). Princeton, N.J.: Princeton Science Library Printing.
- Rogge, C. 2010. Students' Development Of Conceptual Knowledge Within The Topics Thermal Equilibrium and Heat Transfer, *Journal of Contemporary Science Education Research: Learning and Assessment*, 2010, 6(1), 79-84
- Selçuk, Sezgin, Sahin, G.M. & Açikgöz, K. Ü. 2009. The Effects of Learning Strategy Instruction on Achievement, Attitude, and Achievement Motivation in a Physics Course. *Research in Science Education*, doi: 10.1007/s11165-009-9145-x
- Slavin, R. E. 2006. *Educational Psychology. Theory and Practice* (8th ed.). Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Solaz-Portolés, J.J., dan Lopez, V.S. 2007. Cognitive Variables in Science Problem Solving: A Review of Research. *Journal Of Physics Teacher Education (JPTEO)*. 4(2), Online: [www.Phy.Ilstu.Edu/Jpteo](http://www.Phy.Ilstu.Edu/Jpteo), Diakses: 01 Juni 2010.
- Van Domelen, D. 2009. *Problem-Solving Strategies: Mapping and prescriptive Methods*. Department of Physics, The Ohio State University, Columbus, Ohio, 43210
- Wenning, C. J. 2006. A framework for teaching the nature of science. *Journal of Physics Teacher Education Online*: 3(3). 3-10. Tersedia: <http://www.phy.ilstu.edu/jpteo>