

PROBLEM SOLVING: SIGNIFIKANSI, PENGERTIAN, DAN RAGAMNYA

Bambang Suteng Sulasamono

Program Studi S1 PPKn - FKIP Universitas Kristen Satya Wacana

ABSTRAK

Pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan bagian dari ketrampilan atau kecakapan intelektual yang dinilai sebagai hasil belajar yang penting dan signifikan dalam proses pendidikan. Signifikansi kecakapan pemecahan masalah itu dapat dilihat baik dari banyaknya perhatian berbagai aliran psikologi terhadap kecakapan intelektual ini, tingginya peringkat kecakapan itu dalam berbagai taksonomi hasil belajar, maupun dari posisi kecakapan ini dalam taksonomi disain pembelajaran. Terdapat banyak ragam pengertian maupun klasifikasi masalah. Dari segi cara pernyataannya masalah ada yang bersifat kebahasaan (*linguistic*), dan masalah yang bersifat bukan-kebahasaan (*non-linguistic*). Dari segi perumusan, cara menjawab dan kemungkinan jawabannya, masalah dapat dibedakan menjadi masalah yang dibatasi dengan baik (*well-defined*), dan masalah yang dibatasi tidak dengan baik (*ill-defined*). Ada juga yang membedakan menjadi masalah yang *well-structured* (distrukturkan dengan baik) dan masalah yang *ill-structured* (tidak distrukturkan dengan baik). Demikian juga terdapat banyak pendapat tentang proses pemecahan atas berbagai macam masalah yang ada tersebut. Ada yang berpendapat bahwa proses pemecahan atas masalah yang *well defined* maupun yang *ill defined* sama, namun ada juga yang berpendapat bahwa proses pemecahan kedua jenis masalah di atas berbeda.

Kata kunci: masalah, ragam masalah, ragam pemecahan masalah

PENDAHULUAN

Salah satu hasil belajar yang dewasa ini kian mendapat perhatian dalam kebijakan dan praktik pendidikan di negeri ini adalah ketrampilan pemecahan masalah (*problem solving skills*). Beberapa dokumen 'resmi' yang menyangkut Kurikulum 2013 misalnya, selalu menyatakan pentingnya pengembangan kecakapan pemecahan masalah sebagai bagian dari *life-skill* yang semestinya dikembangkan melalui pelaksanaan Kurikulum 2013 tersebut. Pembelajaran berbasis Masalah (Problem base Learning) bahkan direkomendasikan sebagai salah satu pendekatan pembelajaran utama dalam implementasi Kurikulum 2013.

Di luar negeri, beragam kegiatan keilmuan yang berkenaan dengan berbagai dimensi dari pendidikan dan/atau pembelajaran pemecahan masalah sudah lama berkembang. Greeno (1978) mencatat bahwa penelitian tentang hasil belajar pemecahan masalah sudah dimulai tahun 1927 lalu. Oleh karena itu selama ini telah berkembang banyak teori, model, disain, strategi dan teknik, serta evaluasi pembelajaran pemecahan masalah maupun hasil-hasil penelitian yang menopangnya. Sejalan dengan perkembangan teknologi pengembangan disain dan model pembelajaran untuk pemecahan masalah pun bahkan sudah merambah ke pemanfaatan jaringan internet dan/atau komputer sebagai penopang proses pembelajaran pemecahan masalah. Nastasi dkk misalnya, pada tahun 1990 lalu telah menguji program pemecahan masalah dengan Logo dan CAI (*Computer Assisted Instruction*) untuk mencari perbedaan perilaku siswa dalam interaksi-interaksi kooperatif, konflik dan resolusinya, motivasi efektnan dan penilaian diri. Sedang McLellan (2004) memberikan

rambu-rambu dalam merancang pembelajaran dan memfasilitasi komunikasi dalam lingkungan belajar yang bersifat 'online' (menggunakan jaringan internet-pen).

Tulisan ini akan mengulas serba sedikit tentang signifikansi kemampuan memecahkan masalah dalam pendidikan, pengertian dan jenis jenis atau ragam masalah, serta pengertian dan jenis jenis atau ragam pemecahan masalah.

SIGNIFIKASI KECAKAPAN PEMECAHAN MASALAH

Hidup manusia selalu dihadapkan pada masalah, dan oleh karena itu kecakapan memecahkan masalah menjadi bagian yang penting dalam upaya pendidikan dan/atau pembelajaran. Pentingnya atau signifikansi hasil belajar pemecahan masalah ini pertama-tama tampak dari perhatian aliran-aliran psikologi terhadap hasil belajar ini.

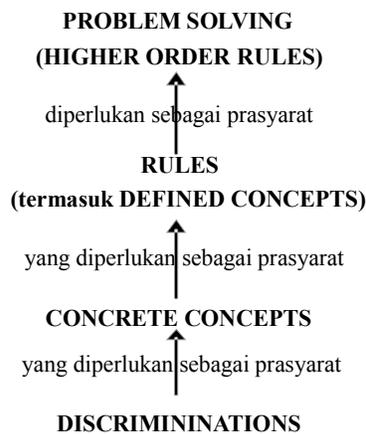
Menurut Greeno (1978) dalam pandangan para psikolog aliran Gestalt pemecahan masalah dikonseptualisasikan sebagai proses pengorganisasian kognitif seseorang. Namun dalam penilaian Greeno, walaupun penelitian para psikolog aliran Gestalt ini menghasilkan berbagai contoh menarik tentang proses-proses berpikir, penelitian itu sendiri kurang menghasilkan prinsip-prinsip yang dapat dikembangkan menjadi satu satuan teori yang padu.

Kaum behavioris juga melakukan banyak analisa terhadap pemecahan masalah, namun mereka lebih menekankan pada perlunya pemecah masalah (*problem solver*) menampilkan beragam respon dan peningkatan kemungkinan memberikan respon yang tidak biasa. Hal ini penting karena, dalam pandangan kaum behavioris, pemecah masalah yang berhasil sesungguhnya adalah mereka yang mampu memberikan respon yang semula tidak mungkin. Kaum behavioris memang berhasil mengidentifikasi kondisi-kondisi yang menghambat atau mendukung pemecahan masalah, namun kurang menyajikan analisa substantif tentang unsur-unsur kinerja pemecahan masalah yang dapat dijadikan modal pengembangan teori yang lebih luas dari sekedar konsep-konsep abstrak pada aras yang paling umum.

Analisa rinci semacam itu justru datang dari pada psikolog aliran pemrosesan informasi (*information processing theories*) yang selain menghasilkan analisa rinci tentang kinerja pemecahan masalah, juga menyajikan penafsiran teoritis termasuk asumsi-asumsi khusus tentang unsur proses-proses kognitif yang terlibat dalam kinerja pemecahan masalah. Demikianlah tampak bahwa ketiga aliran utama dalam psikologi sama-sama memberi perhatian pada kecakapan pemecahan masalah, yang sekaligus mencerminkan signifikansi hasil belajar tersebut.

Selain dari sisi perhatian berbagai aliran psikologi terhadapnya, signifikansi hasil belajar pemecahan masalah juga dapat kita lihat dari pandangan berbagai pakar. Mager dan Beach (1984, sebagaimana dikutip Kemp dkk, 1994) misalnya, menempatkan hasil belajar '*problem solving*' sebagai hasil belajar yang paling sulit karena dalam hal ini pebelajar perlu menentukan apa yang harus dilakukan.

Penempatan *problem solving* sebagai hasil belajar tertinggi itu sejalan dengan peringkat kompetensi ketrampilan intelektual yang dikemukakan oleh Gagne & Briggs (1979) sebelumnya, yang dapat dikutipkan diagramnya sebagai berikut ini.



(Peringkat Kompleksitas dari Ketrampilan Intelektual Model Gagne; 1979:62)

Dalam memecahkan masalah melalui pembelajaran para pebelajar akan memperoleh beberapa aturan yang lebih tinggi tingkatnya atau aturan yang kompleks. Kegiatan pemecahan masalah itu sendiri mensyaratkan agar pebelajar memanggil-kembali (*recall*) beberapa aturan yang lebih sederhana dan telah mereka pelajari sebelumnya. Namun dalam rangka menguasai aturan-aturan yang lebih sederhana itu, pebelajar harus pula telah terlebih dulu menguasai beberapa konsep konkrit, dan dalam rangka belajar konsep-konsep itu pebelajar harus terlebih dulu mempelajari beberapa diskriminasi/pembedaan.

Tampak bahwa bagi Gagne pemecahan masalah merupakan ketrampilan intelektual yang paling kompleks yang berupa kemampuan memecahkan masalah baru dengan mengkomodasikan aturan-aturan yang sudah dimiliki. Ketrampilan intelektual itu sendiri merupakan salah satu dari lima jenis belajar yang dikemukakannya.

Signifikansi hasil belajar pemecahan masalah juga dapat kita lihat dari 'posisi'-nya dalam jenjang rancangan pembelajaran. Hokanson & Hooper (2004) misalnya mengajukan taksonomi perancangan pembelajaran (*a taxonomy for instructional design*) yang mencakup lima tingkat pembelajaran yaitu (1) penerimaan/*reception*, (2) aplikasi/*application*, (3) perluasan/*extension*, (4) penciptaan/*eneration* dan (5) tantangan/*challenge*.

Pembelajaran tingkat penerimaan/resepsi adalah tingkat terendah karena di dalam tingkat ini pebelajar hanya '*menerima informasi-informasi yang disajikan pengajar*'. Jadi hakikat pembelajaran-nya adalah '*transmisi/pemindahan informasi*'. Pada pembelajaran penerapan/aplikasi, pebelajar melakukan penerapan atas apa yang telah dipelajarinya dengan cara menjawab pertanyaan, membuat kesimpulan, atau melaksanakan prosedur tertentu yang sudah disajikan pengajar. Hakikat belajar yang terjadi dalam pembelajaran tingkat ini adalah '*transfer terbatas*' (*near transfer*) di mana pengetahuan dibangun melalui pengulangan.

Pada pembelajaran tingkat ketiga, perluasan, pebelajar didorong untuk menerapkan prinsip-prinsip yang telah mereka pelajari untuk memecahkan persoalan baru atau pertanyaan yang berbeda. Pembelajaran diperluas ke konteks yang otentik atau paling tidak berbeda, sehingga hakikat belajarnya dapat disebut sebagai '*transfer yang meluas*' atau *far transfer*.

Pada tingkat **penciptaan**, pebelajar harus belajar membangun atau menciptakan solusi atas persoalan-persoalan kompleks yang disajikan oleh pengajar. Jika jawaban atas persoalan dalam tingkat belajar perluasan lebih bersifat konvergen, karena hanya terdapat satu jawaban benar sehingga dapat ditentukan benar-salahnya suatu jawaban, maka dalam tingkat pembelajaran keempat jawaban

atas persoalan justru bersifat divergen, karena tidak ada satu jawaban benar, melainkan ada sejumlah kemungkinan jawaban, walau beberapa kemungkinan jawaban dapat lebih baik dibanding jawaban jawaban lainnya.

Pada pembelajaran tingkat kelima, tantangan, pebelajar mencari masalah dan memecahkannya sendiri. Tampak bahwa kecakapan pemecahan masalah baru berkembang pada jenjang pembelajaran ketiga sampai kelima. Pada tingkat terakhir pebelajar harus belajar membangun dan menciptakan solusi atas persoalan-persoalan kompleks yang disajikan oleh pengajar atau yang dicarinya sendiri.

Uraian singkat di atas menunjukkan signifikansi hasil belajar/kemampuan memecahkan masalah. Dari berbagai pendapat di atas paling tidak dapat disimpulkan bahwa kecakapan pemecahan masalah merupakan (a) hasil belajar yang penting, (b) dan sekaligus hasil belajar tingkat tinggi, yang (c) mensyaratkan proses pembelajaran tingkat tinggi dalam taksonomi desain pembelajaran.

PENGERTIAN DAN RAGAM MASALAH

Meskipun secara umum dapat dipahami bahwa masalah adalah sesuatu yang harus diselesaikan, dijelaskan duduk perkaranya, atau dicari jalan keluarnya, namun sesungguhnya terdapat banyak definisi tentang masalah itu sendiri. Uraian berikut akan menunjukkan keragaman pendefinisian tentang masalah itu sendiri.

Pengertian Masalah

Greeno (1978) mencatat bahwa kaum psikolog aliran Gestalt misalnya mendefinisikan masalah sebagai **situasi dimana terdapat kesenjangan atau ketidak-sejalan antar representasi-representasi kognitif**. Di lain pihak kaum behavioris menyatakan bahwa **masalah terjadi apabila respon yang diperlukan untuk mencapai beberapa tujuan tertentu kurang kuat dibanding respon-respon lain atau jika sejumlah respon sebenarnya diperlukan namun cenderung tidak dapat ditampilkan keseluruhannya**. Sedang penganut teori pemrosesan informasi melihat masalah sebagai suatu **keadaan ketika pengetahuan yang tersimpan dalam memori belum siap pakai untuk digunakan dalam memecahkan masalah**.

Gagne menyatakan bahwa masalah timbul jika tujuan yang telah dirumuskan belum diketahui cara mencapainya. Sedang Newell & Simon, banyak dikutip para pakar sebagai menyatakan bahwa masalah adalah situasi di mana seseorang menginginkan sesuatu tetapi tidak mengetahui secara serta merta serangkaian tindakan yang dapat ia lakukan untuk mencapainya. Sementara Steinberg (1999) menyatakan bahwa kita terlibat dalam *problem solving* jika kita harus mengatasi hambatan hambatan dalam menjawab pertanyaan atau mencapai tujuan. Jika kita dengan cepat dapat menemukan jawaban atas satu pertanyaan dari ingatan kita maka kita tidak mempunyai masalah. Namun jika kita tidak dapat memunculkan jawaban segera, maka kita mempunyai masalah yang harus dipecahkan.

Dapatlah disimpulkan bahwa dalam hubungannya dengan belajar maka masalah adalah suatu keadaan dimana terdapat kesenjangan antara tujuan yang ingin dicapai dengan pengetahuan siap pakai yang dimiliki oleh si pemecah masalah atau pebelajar.

Ragam Masalah

Terdapat beberapa pendapat tentang jenis masalah itu sendiri. Greeno (1978) misalnya menyebut adanya tiga jenis masalah yang meliputi (1) masalah-masalah yang berkenaan dengan membangun struktur (*problems of inducing structure*) (2) masalah transformasi (*problems of transformation*) dan (3) masalah penataan/pengaturan (*problems of arrangement*).

Jenis masalah yang *pertama* di atas adalah yang mensyaratkan kemampuan kognitif untuk membangun pemahaman. Tugas utama pemecah masalah adalah menemukan pola hubungan antar unsur yang disajikan dalam persoalan. Di lain pihak, dalam jenis masalah *kedua*, masalah transformasi, terdapat situasi tertentu dan sebuah tujuan serta serangkaian prosedur untuk menghasilkan perubahan situasi. Tugas pemecah masalah adalah menemukan urutan pelaksanaan prosedur untuk mengubah situasi yang ada ke dalam situasi baru yang sesuai dengan tujuan. Pemecah masalah diharapkan memiliki ketrampilan membuat perencanaan sesuai dengan metode ‘analisa tujuan dan sarana’ (*means-end analysis*). Jenis masalah *ketiga*, yang berkenaan dengan penataan/pengaturan, adalah masalah yang mengandung sejumlah unsur dan yang mensyaratkan pemecah masalah untuk mengatur atau menata unsur-unsur itu sesuai dengan kriteria yang ada.

Greeno sendiri menyatakan bahwa pembagian masalah ke dalam tiga jenis itu bukanlah sebuah taksonomi, karena kebanyakan masalah sebenarnya merupakan perpaduan atau kombinasi di antara ketiga jenis masalah itu, dengan satu atau beberapa jenisnya lebih dominan. Tiga masalah campuran yang penting misalnya (a) masalah yang merupakan campuran kuat antara keharusan membangun struktur dengan transformasi, (b) masalah yang mencakup transformasi dan penataan, serta (c) masalah yang melibatkan baik pembentukan struktur maupun penataan. Boleh jadi karena kekurangtajaman pemilahan masalah yang dilakukan Greeno di atas menyebabkan kurang ‘populer’nya pendapat di atas, dibanding pendapat Qin dkk. misalnya.

Menurut Qin dkk (1995) masalah yang harus dipecahkan dapat dipilah menjadi empat macam yaitu (a) masalah yang bersifat kebahasaan (*linguistic problems*) (b) masalah yang bersifat bukan kebahasaan (*non linguistic problems*), (c) masalah yang dibatasi dengan baik (*well-defined problems*), (d) masalah yang tidak dibatasi dengan baik (*ill-defined problems*).

Masalah kebahasaan adalah permasalahan yang terutama dinyatakan dengan kata-kata dan dipecahkan dengan bahasa tulis maupun lisan. Masalah bukan kebahasaan terutama dinyatakan dan dipecahkan melalui gambar, grafik, rumus-rumus matematika, simbol-simbol, kegiatan kegiatan motorik, barang-barang atau tindakan dalam situasi nyata. Ada pendapat (Glass & Holyoak, 1986 sebagaimana dikutip Qin dkk) bahwa proses kognitif yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang bersifat kebahasaan berbeda dengan yang digunakan memecahkan masalah-masalah bukan kebahasaan, dan mungkin mensyaratkan penggunaan bagian otak yang berbeda.

Masalah yang *well defined*, adalah masalah yang mempunyai tujuan dan representasi/gambaran yang jelas dan spesifik. Aturan cara kerjanya pun telah dibangun jelas, dan sekali cara kerja itu telah ditemukan oleh pemecah masalah, maka masalah itu akan dapat dipecahkan. Contoh dari masalah yang *well defined* adalah soal-soal dalam pelajaran matematika atau permainan catur. Sedangkan masalah yang *ill defined* adalah masalah yang prosedur cara kerja maupun tujuan masalahnya tidak pasti. Contoh dari masalah yang *ill defined* adalah tugas untuk menggambar, menulis buku, atau melakukan percobaan. Semua masalah dalam kehidupan nyata bersifat *ill-defined*.

Menurut Simon (Frederiksen; 1984) masalah yang *ill defined* adalah masalah yang: (a) lebih kompleks dan mempunyai kriteria kurang jelas tentang kapan masalah itu dipecahkan, (b) tidak menyediakan semua informasi yang diperlukan untuk memecahkannya, dan (c) tidak mempunyai ‘*legal move generator*’ (pembangkit langkah resmi) untuk menemukan kemungkinan-kemungkinan pada setiap langkah pemecahan masalah.

Simon juga berpendapat bahwa pada dasarnya proses pemecahan atas masalah yang *well defined* maupun yang *ill defined* sama, hanya saja dalam masalah yang *ill defined* konsepsi seseorang tentang masalah berubah secara bertahap seiring dengan ditemukannya unsur-unsur baru baik dari

ingatan jangka panjang maupun dari sumber diluar ingatan itu. Oleh karena itu perbedaan antara kedua jenis masalah itu tidaklah terlalu tajam. Menurut Simon masalah yang *ill defined* sering dipecahkan dengan cara menyederhanakannya ke dalam serangkaian sub masalah yang *well defined*. Di lain pihak masalah yang *well defined* kadang juga mengandung aspek-aspek yang *ill defined*.

Sehubungan dengan itu Frederiksen berpendapat bahwa pembedaan masalah ke dalam masalah yang *well defined* dan *ill defined* itu terlalu sederhana. Oleh karena itu ia mengajukan tiga kategori masalah yang menurutnya '*mungkin lebih mencerminkan variasi persoalan secara lebih baik*' yaitu (a) masalah yang distrukturkan dengan baik (*well structured problems*), (b) masalah yang distrukturkan dan memerlukan berpikir produktif (*structured problems requiring productive thinking*), dan (c) masalah yang tidak distrukturkan dengan baik (*ill structured problems*).

Masalah yang '*well structured*' mencakup semua masalah yang dirumuskan dengan jelas, di mana algoritmanya diketahui, dan tersedia kriteria untuk menguji ketepatan jawabannya. Masalah yang *distrukturkan dan memerlukan berpikir produktif* adalah masalah yang mirip dengan masalah yang *well structured*, hanya saja prosedur pemecahannya atau beberapa langkah penting dalam prosedur pemecahannya, harus dikembangkan sendiri oleh si pemecah masalah. Sedang masalah yang '*ill structured*' mencakup masalah yang kurang terumuskan dengan jelas, kurang memiliki prosedur yang menjamin solusi yang benar, serta kurang memiliki kriteria untuk menilai solusinya. Kebanyakan masalah sosial dan politik dan banyak masalah keilmuan termasuk kategori ini.

Mengikuti pendapat Frederiksen, Kilpatrick (1987) sebagaimana dikutip oleh Lampert (1990:39) menyebutkan bahwa '*structured problems requiring productive thinking*' atau masalah yang distrukturkan namun memerlukan berpikir produktif, pada dasarnya memiliki kriteria benar salahnya jawaban, namun tidak dapat dipecahkan hanya dengan sekedar menerapkan algoritma yang sudah diketahui. Masalah semacam ini memungkinkan adanya bermacam jalur pemecahan masalah, dan menempatkan pemecah masalah dalam posisi menemukan semua atau bagian bagian dari prosedur pemecahan masalah. Tanggung jawab siswa adalah memastikan (*figuring out*) bagaimana cara memecahkan masalah dan menemukan solusi.

Masalah masalah *well-structured* dapat berupa teka teki silang, atau masalah masalah dalam pelajaran di kelas seperti soal aljabar, yang memerlukan penerapan keseluruhan rangkaian aturan untuk memanipulasi persamaan. Salah satu jenis masalah *well-structured* adalah apa yang disebut Greeno (1978) sebagai '*masalah transformasi*' yang mempunyai pernyataan tujuan tertentu yang jelas, pernyataan tentang tujuan yang diketahui dan serangkaian aturan untuk mengubah situasi yang ada ke dalam tujuan.

Sebaliknya, salah satu aspek dari masalah *ill-structured* adalah bahwa masalah itu tidak dideskripsikan secara jelas, dan tidak semua informasi yang diperlukan untuk memecahkannya tercakup dalam rumusan masalah. Oleh karena itu menjadi kurang tegas apa yang harus dilakukan untuk memecahkannya. Contoh dari masalah *ill-structured* adalah tugas meramalkan dampak sosial, politik dan ekonomi dari pengembangan peluru kendali nuklir, atau menentukan bersalah tidaknya tersangka dalam suatu peristiwa kejahatan. Tidak seperti masalah masalah *well-structured* masalah masalah *ill-structured* jarang memiliki satu jawaban langsung yang benar atau disetujui oleh semua pihak. Solusi yang masuk akal adalah yang cocok dengan pengetahuan saat ini atau yang dipilih untuk dijadikan bahan pertimbangan melawan sudut pandang lain.

Demikianlah kita melihat bahwa masalah dapat diklasifikasikan dengan beberapa cara. Dari segi pernyataannya masalah dapat berupa masalah kebahasaan dan masalah bukan kebahasaan.

Sedang dari segi alur pemecahannya terdapat masalah yang dibatasi atau distrukturkan dengan baik, namun juga ada masalah yang tidak dibatasi atau tidak distrukturkan dengan baik. Di antara kedua jenis masalah itu ada masalah yang dibatasi atau distrukturkan dengan baik namun memerlukan berpikir produktif dari pemecahnya.

PENGETIAN DAN RAGAM PEMECAHAN MASALAH

Menarik untuk dicatat bahwa terdapat begitu banyak riset dan publikasi tentang pemecahan masalah, namun hanya sedikit laporan riset dan publikasi yang mengulas tentang pengertian dari pemecahan masalah itu sendiri. Boleh jadi hal itu terjadi karena diasumsikan bahwa semua pihak sudah sepaham perihal pengertian dari istilah pemecahan masalah atau *problem solving*.

Namun juga tak tertutup kemungkinan bahwa hal itu terjadi karena, sebagaimana dinyatakan oleh Jonassen & Serrano (2002) '*pemecahan masalah adalah salah satu jenis belajar yang kompleks, berdimensi jamak, dan sangat kurang dipahami*' Uraian tentang pengertian istilah pemecahan masalah berikut dibangun dalam situasi minimnya uraian tentang hal tersebut.

Pengertian Pemecahan Masalah

Menurut Marzano dkk (1988) *problem solving* adalah salah satu bagian dari proses berpikir yang berupa kemampuan untuk memecahkan persoalan. Terminologi *problem solving* digunakan secara ekstensif dalam psikologi kognitif, untuk mendeksripsikan '*semua bentuk dari kesadaran/pengertian/kognisi*'. Anderson (1983) misalnya dikutip Marzano dkk (1988) sebagai mengklasifikasikan semua perilaku yang diarahkan kepada tujuan (yang disadari atau tidak disadari) sebagai *problem solving*. Jika Wickelgren (1974) mendefinisikan *problem solving* sebagai upaya untuk mencapai tujuan khusus, maka Van Dijk dan Kintsch (1983) dikutip Marzano dkk (1988) sebagai menyatakan bahwa *problem solving* terjadi bila pencapaian tujuan tertentu mensyaratkan kinerja dan langkah langkah mental tertentu.

Bagi Palumbo (1990) *problem solving* adalah fungsi dari cara bagaimana stimulus tertentu menjadi *in-put* melalui sistem sensori ingatan, diproses dan dikoding melalui memori kerja (*working memory/short term memory*) dan disimpan bersama asosiasi-asosiasi dan peristiwa-peristiwa (*histories*) yang sekeluarga dalam memori jangka panjang (*Long Term Memory*).

Di lain pihak, masih menurut Marzano dkk (1988), para pendidik memaknai *problem solving* secara lebih sempit. Para pendidik umumnya menggunakan istilah *problem solving* untuk menunjukkan jenis tugas tertentu yang disajikan kepada pebelajar dalam pelajaran matematika, sains dan ilmu sosial. Pemecahan masalah mencakup tindakan mengingat kembali aturan-aturan dan menerapkan langkah langkah yang akan mengantar pebelajar kepada jawaban yang diharapkan. Sebagai contoh, masalah dalam pelajaran ilmu sosial mungkin melibatkan pebelajar untuk memprediksi pertumbuhan toko-toko di pusat perbelanjaan lokal berdasarkan pola perumahan yang diproyeksikan di wilayah sekitarnya.

Girl dkk (2002) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah proses yang melibatkan penerapan pengetahuan dan ketrampilan-ketrampilan untuk mencapai tujuan. Sedang menurut Gagne & Briggs (1979) unjuk kerja pemecahan masalah itu berupa penciptaan dan penggunaan aturan yang kompleks dan lebih tinggi tingkatannya, untuk mencapai solusi masalah. Dalam pemecahan masalah pebelajar harus *merecall*/mengundang kembali aturan-aturan yang lebih rendah (*sub-ordinate*) maupun informasi-informasi yang relevan, yang diasumsikan telah dipelajari sebelumnya. Ketika aturan yang lebih tinggi tingkatannya telah diperoleh, maka pebelajar sangat dimungkinkan

akan menggunakannya dalam situasi yang secara fisik berbeda namun secara formal mirip. Dengan perkataan lain, aturan baru yang lebih kompleks yang telah diperoleh itu akan memungkinkan terjadinya transfer belajar.

Ihwal pemecahan masalah sebagai salah satu bentuk transfer juga dikemukakan oleh Fuchs dkk (2003) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah matematika yang meminta pebelajar menerapkan pengetahuan, ketrampilan-ketrampilan serta strategi strategi pada masalah-masalah baru adalah satu bentuk transfer belajar.

Jadi, istilah pemecahan masalah secara umum dapat diartikan sebagai proses untuk menyelesaikan masalah yang ada. Sebagai terjemahan dari istilah *problem solving*, istilah pemecahan masalah dalam bahasa Indonesia bermakna ganda yaitu **proses** memecahkan masalah itu sendiri dan **hasil** dari upaya memecahkan masalah yang dalam bahasa Inggris disebut dengan *solution* atau solusi.

Penjelasan Teori Pemrosesan Informasi tentang Proses Pemecahan Masalah

Dalam catatan Palumbo (1990) aspek pertama dari pemrosesan kognitif dalam pemecahan masalah adalah representasi masalah (*problem representation*). Untuk memahami konsep representasi masalah pertama tama kita harus mencermati wilayah memori yang bertanggungjawab atas representasi masalah. Newell (1980, dikutip Palumbo 1990) sebagai menyatakan bahwa 'ruang masalah' (*problem space*) merupakan unit organisasi dasar bagi semua kegiatan simbolik dan merupakan titik awal bagi semua pemecahan masalah. Ruang masalah adalah kegiatan-kegiatan yang digunakan untuk memecahkan masalah yang mencakup:

- (a) serangkaian pengetahuan yang dinyatakan
- (b) operator yang memungkinkan seseorang berpindah dari satu keadaan ke yang lainnya
- (c) hambatan-hambatan khusus bagi penerapan operator tertentu, dan
- (d) pengetahuan yang diperlukan untuk memutuskan operator mana yang akan digunakan dalam situasi khusus tertentu.

Unsur kedua yang membentuk representasi masalah adalah konsep tentang 'lingkungan tugas' (*task environment*). Lingkungan tugas dapat dilihat sebagai 'serangkaian pengetahuan, informasi, fakta-fakta dan hubungan-hubungan yang diperlukan untuk memecahkan masalah tertentu'. Ruang masalah adalah representasi mental dari lingkungan tugas ini. Seseorang memerlukan lingkungan tugas yang akurat dan sekaligus mencukupi, karena hal inilah yang menyediakan semua informasi yang secara akurat telah dikoding dan diperlukan bagi keberhasilan pemecahan terhadap masalah.

Lingkungan masalah menjadi lebih komplek bila hubungan-hubungan antar unsur dalam ruang masalah lebih kabur (*obscure*) dan oleh karena itu memerlukan lebih banyak operasi untuk sampai pada pemecahan masalah. Oleh karena itu, masalah yang semua informasinya disajikan dalam pernyataan masalah lebih mudah untuk dipecahkan ketimbang yang informasinya hilang atau dikaburkan. Riley, Greno, dan Heller (1981) dikutip Palumbo sebagai menyebutkan adanya jenis masalah yang tidak semua informasinya disajikan secara jelas dalam rumusan masalah. Jenis masalah ini memerlukan jenis jaringan kognitif fakta-fakta dan antar hubungan diantara fakta-fakta agar berhasil dipecahkan.

Jaringan semantik ini dapat mencakup (a) informasi yang disajikan dalam rumusan masalah, (b) informasi terkait yang diambil dari memori jangka panjang (*Long Term Memory*), (c) tujuan yang diinginkan, dan (d) setiap hubungan yang dapat disusun.

Memori jangka panjang memuat informasi semantik yang diperlukan untuk memecahkan masalah tertentu. Namun agar informasi itu dapat digunakan maka ia harus diaktifkan ke dalam memori kerja. Jika telah diaktifkan maka pemrosesan informasi akan berjalan dalam keterbatasan-keterbatasan memori kerja. Pemrosesan itu juga dipengaruhi oleh kondisi dari informasi ketika disimpan ke dalam memori jangka panjang. Informasi yang terlatih dan terpadu dengan baik akan lebih otomatis dan mudah di proses ke dalam memori kerja, karena memerlukan ruang dan perhatian yang lebih sedikit dalam mengaktifkan sub sistem penggerak yang diinginkan.

Karakteristik Proses Pemecahan Masalah *well-structured* v.s *ill-structured*

Ge & Land (2004) mencatat bahwa menurut teori pemrosesan informasi, memecahkan masalah yang *well-structured* mencakup dua proses penting yaitu (a) pembentukan representasi masalah atau ruang masalah (pemecah masalah melihat lingkungan tugas); dan (b) proses pemecahan masalah yang melibatkan pencarian melalui ruang masalah. Representasi masalah pada intinya memuat penafsiran pemecah masalah terhadap masalah, yang akan menentukan seberapa mudah masalah itu dapat dipecahkan. Pemecah masalah mengambil intisari informasi dan berupaya untuk memahami masalah atau mengaitkannya dengan pengetahuan yang dimilikinya untuk membentuk representasi yang padu.

Jika skema¹ dapat diaktifkan selama proses representasi masalah maka proses pemecahan masalah akan bersifat '*schema-driven*' (diarahkan oleh skema) dengan sedikit upaya mencari prosedur pemecahan masalah. Jika skema yang cocok tidak dapat diaktifkan, maka pemecah masalah akan kembali ke tahap awal dan mendefinisikan kembali masalah atau menggunakan metode lain untuk memecahkan masalah. Strategi semacam ini disebut '*analisa sarana-tujuan*' (*means-ends analysis*).

Berdasarkan penelitian tentang pemecahan masalah terhadulu (misalnya Gick; Greeno, 1978; Simon, tth) Bransford dan Stein (1993, dalam Borich, 1996) mengajukan model pemecahan masalah IDEAL (yang merupakan akronim dari lima langkah pemecahan masalah dalam proses pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari *Identify, Define, Explore, Act* dan *Look –pen*).

Voss dan Post (1988, dalam Ge & Land, 2004) mencatat sejumlah gambaran khas yang ditampilkan oleh pakar/ahli ilmu sosial dalam memecahkan masalah yang bersifat *ill-structured* sebagai berikut:

- Dalam representasi masalah pakar/ahli cenderung menguji konsep-konsep dan hubungannya dengan masalah, membangun faktor-faktor yang dipandang sebagai penyebab masalah, mengisolasi faktor-faktor utama penyebab masalah dan hambatan-hambatan, serta menghargai penyebaran sudut pandang.
- Ketika representasi sudah dibangun, solusi-solusi ditarik dengan menemukan jalan untuk mengurangi/mengelimnasi penyebab masalah, yang diikuti dengan pembentukan prosedur untuk melaksanakan solusi.
- Para pakar/ahli cenderung memberi alasan pembenar terhadap solusi yang diajukan, seperti menjelaskan mengapa solusi yang ditawarkan akan berjalan, dan menjelaskan masalah apa yang akan dihadapi jika solusi dilaksanakan.

¹ Istilah *schema* dalam wacana psikologi kognitif sering diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi *skema* namun ada juga yang menerjemahkannya dengan istilah *skim*. Tulisan ini menggunakan terjemahan yang pertama di atas.

Berdasarkan berbagai penelitian di atas, Ge & Land (2004) menemukan proses utama untuk memecahkan masalah *ill-structured* dalam kerangka perancangan yaitu:

- (a) representasi masalah,
- (b) membangun dan memilih solusi,
- (c) membuat pembenaran, dan
- (d) memonitor dan mengevaluasi tujuan tujuan dan solusi-solusi.

Meskipun memecahkan masalah baik yang *ill-structured* maupun *well-structured* sama-sama melibatkan proses representasi masalah, solusi-solusi dan memonitor dan mengevaluasi namun setiap jenis pemecahan masalah melibatkan sistem inkuiri atau serangkaian ketrampilan yang berbeda.

Misalnya saja dalam memecahkan masalah yang *ill-structured*, pemecah masalah perlu memilih esensi masalah dan tujuan tujuan dalam proses representasi masalah. Mereka juga harus membanding-bandingkan dan memilih solusi yang terbaik, mempertimbangkan berbagai hambatan dan alternatif tindakan. Di samping itu mereka juga harus membangun alasan yang masuk akal dan dapat dipertahankan untuk mendukung solusi yang dipilih.

PENUTUP

Berdasarkan paparan di atas dapatlah kita tarik beberapa kesimpulan perangkum sebagai berikut:

- ❑ Kecakapan untuk memecahkan masalah merupakan hasil belajar yang penting dalam proses pendidikan. Sebagai bagian dari ketrampilan intelektual, ia juga merupakan hasil belajar peringkat tinggi. Dalam taksonomi disain pembelajaran pemecahan masalah merupakan inti dari pembelajaran tingkat empat yaitu penciptaan.
- ❑ Masalah dapat dibedakan dengan beberapa cara. Dari segi cara pernyataannya masalah ada yang bersifat kebahasaan (*linguistic*), dan masalah yang bersifat bukan-kebahasaan (*non-linguistic*). Dari segi perumusan, cara menjawab dan kemungkinan jawabannya, masalah dapat dibedakan menjadi masalah yang dibatasi dengan baik (*well-defined*), dan masalah yang dibatasi tidak dengan baik (*ill-defined*). Ada juga yang membedakan menjadi masalah yang *well-structured* (distrukturkan dengan baik) dan masalah yang *ill-structured* (tidak distrukturkan dengan baik).
- ❑ Ada perbedaan pendapat tentang proses pemecahan berbagai macam masalah yang ada tersebut. Ada yang berpendapat bahwa proses pemecahan atas masalah yang *well defined* maupun yang *ill defined* sama, hanya saja dalam masalah yang *ill defined* konsepsi seseorang tentang masalah berubah bertahap seiring dengan ditemukannya unsur unsur baru baik dari ingatan jangka panjang maupun dari sumber sumber di luar ingatan itu. Namun ada juga yang berpendapat, bahwa proses pemecahan kedua jenis masalah di atas berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Borich, G.D. 1996. *Effective Teaching Methods. Third Edition*, NJ: Prentice Hall
- Frederiksen, N. 1984. Implications of Cognitive Theory for Instruction in Problem Solving; *Review of Educational Research*; Vol. 54 (3): 363-407.
- Fuchs, L.S. et all. 2003. Explicitly Teaching for Transfer: Effects on Third-Grade Students' Mathematical Problem Solving; *Journal of Educational Psychology*; Vol. 95 (2): 293 – 305.

- Gagne, R.M. & Briggs, L.J. 1979. *Principles of Instructional Design. Second Edition*; New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ge, Xun & Land. S.M., 2004. A Conceptual Framework for Scaffolding Ill-Structured Problem solving Processess Using Question Prompts and Peer Interactions; *ETR&D*: Vol. 52 (2) pp 5-22.
- Greeno, J.G 1978. Natures of Problem Solving Abilities. Dalam W.K. Estes (ed) *Handbook of Learning and Cognitive Processes. Volume 5. Human Information Processing*; New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publisher.
- Girl, T.A., Wah, L.K.M., Kang, G.Ng., & Sai, C.L. 2002. *New Paradigm for Science Education. A Perspective of Teaching Problem-Solving, Creative Teaching and Primary Science Education*; Singapore: Prentice Hall.
- Hokanson, B. & Hooper, S. 2004. Level of Teaching: A Taxonomy for Instructional Design. *Educational Technology*; November-December.
- Jonnasen, D.H. & Serrano, J.H. 2002. Case-Based Reasoning and Instructional Design: Using Stories to Support Problem Solving; *ETR&D*: Vol. 50 (2) pp 65 – 77.
- Kemp. J.E., Morrison, G.R. & Ross, S.M. 1994. *Designing Effective Instruction*; New York: Maxwell Macmillan International.
- Lampert. M, 1990. When the Problem Is Not the Question and the Solution Is Not Answer: Mathematical Knowing and Teaching. *American Educational Research Journal* ; Spring. Vol. 27 (1), pp 29–63.
- Marzano, R.J. et all, 1988. *Dimension of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*. Viginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- McLellan, H. 2004. The Case for Case-Based Teaching in Online Classes; *Educational Technology*: July - August.
- Nastasi, B.K., Clements, D.H. & battista, M.T. 1990. Social-Cognitive Interactions, Motivation, and Cognitive Growth in Logo Programming and CAI Problem-Solving Environments. *Journal of Educational Psychology*; Vol. 82 (1): 150-158.
- Palumbo.D.B. 1990. Programming Language/Problem-Solving Research: A Review of Relevant Issue. *Review of Educational Research*; Spring. Vol. 60 (1), pp 65 –89.
- Qin, Z., Johnson, D.W. & Johnson R.T. 1995. Cooperative Versus Competitive Effort and Problem Solving; *Review of Educational Research*, Vol. 60 (2): 129 –143.
- Steinberg, R.J. 1999. *Cognitive Psychology. Second Edition*. Philadelphia: Harcourt Brace College Publishers.

