PEMBELAJARAN BERBASIS PROBLEM SOLVING YANG DIINTERVENSI DENGAN PETA KONSEP DAN PENGARUHNYA TERHADAP BERPIKIR KRITIS MAHASISWA DALAM MATA KULIAH PERKEMBANGAN HEWAN*)

(PROBLEM SOLVING-BASED LEARNIING INVENTED WITH CONCEPT MAP AND ITS EFFECT ON ACRITICAL THINKING IN STUDENTS IN SUBJECT ANIMAL DEVELOPMENT *)

Lufri
(Biology Department in Padang State university: lufri_unp@yahoo. com)

ABSTRACT

If traditional method is dominating teaching and learning activities, the students will have dependent mentality, inactive learning, and less critical thinking ability. Therefore, it is important to apply methods which involves students actively in instruction. Problem solving method which is intervened by concept mapping is one of the meaningful learning activities in which students participate actively and think critically. This research is intended to find out the effect of problem solving and problem solving intervened by concept mapping on critical thinking The Experimental research design which was used Non-Randomized Control-Group Pretest–Posttest with three treatments, namely: A, traditional method (control group); B, problem solving method; and C, problem solving intervened by concept mapping. The instruments which were used to collect data was critical thinking test. The data were analyzed by using covariance analysis technique (ANACOVA) and LSD test. In addition, SPSS 10 for Windows was used to analyze the data. The result of the research showed that there was significant difference on students' average score of critical thinking among three treatment classes, and the LSD test revealed that the highest score of critical thinking was C class, and followed by B and A class. From this research result, it can be concluded that problem solving based-instruction on Animal Development intervened by concept mapping is the best method to increase students' critical thinking.

Key words: Problem solving-based learning, animal development, concept maps, critical thinking.

.

*Artikel ini dimuat dalam ***Journal Penelitian Kependidikan*** Th 13. No. 2, Desember 2003, UM Malang (terakreditasi tanggal 8 April 1998)

PENDAHULUAN

Bila diamati kenyataan di lapangan selama ini, pembelajaran atau perkuliahan masih didominasi oleh metode tradisional, yang dikenal dengan metode ceramah. Hasil survey penulis terhadap 24 mahasiswa Biologi FMIPA UNP pada tanggal 25 Februari 2002 menunjukkan bahwa para mahasiswa ini menilai frekuensi metode ceramah yang digunakan dosen dalam perkuliahan adalah sekitar 78,8%. Tek (1998) berpendapat bahwa kebanyakan anak didik mengalami kebosanan dalam pendidikan sains sebagian besar disebabkan oleh faktor didaktik, termasuk metode pengajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered teaching method*). Selanjutnya ditambahkan oleh Waidi (1999), sistem pendidikan kita sekarang ini umumnya menerapkan pola satu arah. Pengajaran seperti ini cenderung menjadi dogmatis, dominan hafalan, dan memasung kreativitas atau kemerdekaan berpikir anak didik. Di pihak lain Faryniarz dan Lockwood (1992) mengatakan bahwa kuliah secara tradisional sering meniadakan eksplorasi yang konkrit dan masih banyak berpikir nonformal.

Waidi (1999) berpendapat kalau kita masih membiasakan mengajar dengan pola satu arah, dogmatis, hafalan, kita akan menjadi bangsa yang pengikut, yakni bangga dan fasih menghafal teori-teori orang tapi tidak pernah menciptakannya sendiri. Selanjutnya, Dahrin (2000) mengemukakan bahwa sistem pendidikan yang kurang atau tidak merangsang peserta didik untuk mengaktualisasikan potensi dirinya sudah seharusnya dihentikan, karena sistem ini akan bermuara pada kegagalan yang membawa mala petaka. Selanjutnya ditambahkan oleh Dahrin bahwa pendidikan kita sekarang ini mengarah kepada mentalitas tergantung, bukan mentalitas mandiri. Dari pengamatannya ditemui banyak mahasiswa belajar kalau ada perintah dari dosen. Peserta didik pada umumnya tidak punya inisiatif dan kreativitas mengembangkan potensinya dan daya imajinasinya untuk membebaskan diri dari serba ketergantungan.

Berdasarkan pemikiran di atas dan pengalaman ini, maka penulis juga memperkirakan bahwa pembelajaran dalam bidang biologi akan menjadi hidup dan menarik bila pembelajaran tersebut mampu menggerakkan atau mengaktifkan daya pikir mereka. Dan sebaliknya, pelajaran biologi itu akan membosankan kalau hanya disajikan dalam bentuk hafalan kata-kata atau istilah-istilah. Hal ini didukung oleh hasil wawancara Mason (1992) dengan anak didik bahwa kebanyakan mereka menganggap sains itu membosankan, karena merupakan daftar kata-kata dan fakta, menakutkan, dan tidak relevan dengan kehidupan mereka.

Pembelajaran yang melibatkan anak aktif berpikir adalah sangat penting, sehingga perlu dibudayakan, dan pembelajaran yang menyebabkan anak pasif sudah seharusnya ditinggalkan. Menurut *teori kerucut belajar* Dale yang dikemukakan oleh Woods (1989) pembelajaran yang membuat mahasiswa pasif, kecenderungan mereka bisa mengingat materi hanya 50%, tapi kalau pembelajaran yang menuntut mahasiswa aktif, (seperti berpartisipasi dalam diskusi, menceritakan, mempresentasikan, mensimulasikan pengalaman dan melakukan sesuatu yang riil), kecenderungan mereka bisa mengingat materi yang sudah dipelajari adalah 70%-90%.

Materi Perkembangan Hewan tidak mungkin dapat dipahami dengan baik oleh mahasiswa tanpa menggunakan metode dan strategi yang tepat. Pembelajaran

Perkembangan Hewan yang selama ini masih didominasi oleh ceramah dengan media transparansi, ternyata belum memadai untuk merangsang mahasiswa berpikir dan memahami materi dengan baik, bahkan respons mereka relatif rendah dalam proses pembelajaran. Gejala lain yang dapat diamati adalah rendahnya hasil belajar Perkembangan Hewan. Sebagai bukti adalah terlihat dari nilai rata-rata ujian semester Januari-Juni 2001 dalam mata kuliah Perkembangan Hewan, yaitu 4,66 untuk mahasiswa Program Kependidikan dan 4,44 untuk mahasiswa non-Kependidikan pada Jurusan Biologi FMIPA UNP.

Sebenarnya penulis sudah lama menyadari kondisi ini, dan sudah ada pemikiran dan rencana memperbaiki dan mengembangkan bidang ini bahkan sudah mulai merancang dan membuat sebagian media perkuliahan (seperti buku ajar, media gambar, media model, dan peta konsep) tapi masih terbengkalai, di samping itu masih belum terpikirkan metode dan pendekatan yang kiranya tepat digunakan. Tambahan lagi sekarang ini sudah terbentuk kurikulum baru, yang dikenal dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Menurut Depdiknas (2002) salah satu komponen konsep dasar kurikulum dan hasil belajar KBK adalah pengembangan kecakapan hidup (*life skill*), termasuk di antaranya kecakapan memecahkan masalah, kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Kemudian, seiiring dengan munculnya KBK ini, berkembang pula berbagai metode atau pendekatan pembelajaran seperti konstruktivisme, *Contextual Teaching & Learning (CTL)* yang umumnya berasal dari negara Barat. Oleh karena itu, penerapannya perlu disesuaikan dengan kondisi Indonesia.

Setelah lama berpikir dan berdiskusi dengan anggota tim mata kuliah serta setelah menelusuri berbagai literatur, akhirnya penulis mengidentifikasi berbagai strategi dan metode yang mungkin dapat diterapkan, seperti integrasi teori dengan praktikum, pembelajaran dengan media model, pembelajaran dengan media elektronik (*virtual*) dan film, pendekatan konstruktivisme, pembelajaran kontekstual, metode problem solving, penggunaan atau pembuatan peta konsep atau kombinasi di antara berbagai strategi atau metode tersebut.

Akhirnya, penulis memilih metode problem solving yang diintervensi dengan peta konsep sebagai salah satu alternatif dalam proses pembelajaran Perkembangan Hewan. Pilihan ini di samping memperhatikan karakteristik materi juga diperkuat oleh teori yang dikemukakan oleh banyak pakar di antaranya, Smith (1989), yang menyatakan bahwa pengajaran yang baik mempunyai dua tujuan pokok: (1) mengembangkan pemahaman yang mendalam terhadap materi dan (2) meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Selanjutnya dikatakan bahwa metode yang memerlukan kedua tujuan pokok tersebut adalah problem solving. Di samping itu, Prawat (1997) mengatakan bahwa manfaat latihan problem solving bagi mahasiswa adalah untuk belajar lebih jauh yaitu bagaimana memecahkan masalah spesifik yang ditemukan. Begitu juga pengakuan para guru yang dikemukakan oleh Adamovic dan Hedden (1995), mereka (para guru) sependapat bahwa problem solving itu penting diterapkan. Kemudian, berhubungan dengan berpikir kritis, Liliasari (2000) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan bagian yang fundamendal bagi kematangan manusia. Oleh karena itu berpikir kritis sangat diperlukan bagi setiap insan untuk berhasil memasuki era globalisasi. Pada penelitian ini juga akan diungkapkan apakah problem solving berpengaruh terhadap berpikir kritis, karena kedua kegiatan ini diperkirakan sama-sama memerlukan aktivitas berpikir yang tinggi.

Kemudian, pertimbangan penulis memilih peta konsep adalah berdasarkan telaah karakteristik materi Perkembangan Hewan, yakni materinya banyak berupa pemahaman konsep, menjelaskan hubungan antara konsep satu dengan konsep yang lainnya yang bersifat hirarkis, sehingga diperlukan belajar bermakna. Berdasarkan karakteristik materi ini, maka peta konsep diduga cocok untuk pengajaran Perkembangan Hewan. Edmondson (1995) mengemukakan bahwa peta konsep merupakan suatu alat untuk memvisualisasikan hubungan antara konsep-konsep dengan cara terintegrasi dan hirarki. Peta konsep telah digunakan secara sukses pada berbagai disiplin ilmu, terutama pada sains, untuk mendorong belajar bermakna dan mengajar efektif. Selanjutnya Nakhleh dan Krajcik, 1996) menyatakan bahwa peta konsep penting untuk menggambarkan pemahaman siswa secara akurat terhadap konsep-konsep sains.

Setelah melalui suatu perenungan timbul pula ide bagi penulis, yakni bagaimana kalau problem solving diintervensi dengan peta konsep, karena karakteristik materi Perkembangan Hewan diduga sebagian cocok untuk problem solving dan sebagian lagi cocok pula untuk peta konsep. Ide ini diperkuat oleh temuan Okebukola (1992) bahwa latihan pembuatan peta konsep dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah bagi anak didik. Pertanyaannya adalah mungkinkah problem solving yang diintervensi dengan peta konsep dalam pembelajaran Perkembangan Hewan akan berdampak lebih baik terhadap berpikir kritis? Sepengetahuan penulis, masalah ini belum diteliti. Oleh karena itu, penulis tergugah untuk mengangkat dan meneliti permasalahan ini, dengan judul "Pembelajaran Berbasis Problem Solving yang Diintervensi dengan Peta Konsep dan Pengaruhnya terhadap Berpikir Kritis Mahasiswa pada Mata Kuliah Perkembangan Hewan."

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran yang berbasis problem solving, dan pembelajaran berbasis problem solving yang diintervensi dengan peta konsep pada mata kuliah Perkembangan Hewan terhadap berpikir kritis mahasiswa Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.

METODE PENELITIAN

Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen**.** Populasi penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA UNP yang mengambil mata kuliah Perkembangan Hewan. Mahasiswa terdiri atas tiga kelas dengan jumlahnya seluruhnya 113 orang, dengan perincian: 33 orang (kelas A), 39 orang (kelas B) dan 41 orang (kelas C). Mengingat penelitian ini hanya mempunyai tiga perlakuan, maka sampel yang diperlukan hanya tiga kelas. Sesuai dengan kebutuhan dan ketersediaan populasi maka tidak dilakukan penarikan sampel atau dengan kata lain penelitian dilakukan terhadap populasi. Dengan demikian jumlah sampel penelitian sama dengan jumlah populasi, yaitu 113 orang.

Ada tiga kelompok kelas yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu kelas A (sebagai kelas kontrol), kelas B (sebagai kelas eksperimen 1), kelas C (sebagai kelas eksperimen 2). Disain eksperimen yang digunakan adalah *Non-Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design* sesuai dengan yang dikemukakan Isaac dan Michael (1983).

Ada dua variabel pada penelitian ini, yaitu: (1) v**ariabel bebas**: metode tradisional, metode problem solving, dan problem solving yang diintervensi dengan peta

konsep dan (2) v**ariabel terikat**: berpikir kritis. Data penelitian ini adalah data primer, yaitu berupa b**erpikir kritis,** yang merupakan kemampuan menganalisis (C4), mensintesis (C5) dan mengevaluasi (C6) masalah (merupakan bagian dari hasil belajar. Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian terbagi atas dua, yaitu: (1) instrumen yang berhubungan dengan pelaksanaan proses pembelajaran, yang terdiri dari Pedoman Kerja Problem Solving (PKPS) dan Pedoman Keja Peta Konsep (PKPK) dan (2) instrumen untuk evaluasi proses pembelajaran, yang teridiri dari tes berpikir kritis tes.

Instrumen pertama, berupa Pedoman Kerja Problem Solving (PKPS) diadopsi dari model problem solving yang dikembangkan oleh Glencoe (1994) dengan melakukan modifikasi sesuai kebutuhan, dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK) dirancang berdasarkan langkah-langkah pembuatan peta konsep oleh Novak dan Gowin (1985) dan juga dilakukan modifikasi sesuai keperluan. PKPS dan PKPK divalidasi melalui evaluasi oleh tim ahli bidang studi (para pembimbing), ahli Teknologi Pembelajaran, dan tim Mata Kuliah Perkembangan Hewan. Di samping itu, juga dilakukan diskusi dengan teman sejawat dari Universitas Negeri Malang, bidang spesialisasi Perkembangan Hewan).

Instrumen kedua, berupa alat evaluasi proses pembelajaran, berguna untuk mengumpulkan data penelitian mengenai berpikir kritis. Tes berpikir kritis**,** berupa esai bebas yang dirancang sendiri berdasarkan kisi-kisi soal yang ditetapkan dan mengacu pada indikator berpikir kritis (C4, C5 dan C6). Dalam pembuatan tes ini akan dipedomani teknik evaluasi yang ditulis oleh pakar evaluasi (Suryabrata, 1987; Arikunto, 2001; Hopkins dkk.,1990).

Untuk mendapat instrumen evaluasi proses pembelajaran yang baik maka dilakukan pemvalidasian instrumen dan juga dilakukan uji reliabilitas instrumen sesuai dengan ketentuan dan rumus-rumus yang dibuat oleh pakar evaluasi. Pemvalidasian instrumen berpikir kritis dan hasil belajar digunakan validitas konstruk (*construct validity*), validitas isi (*content validity*), dan validitas empiris. Sebelum instrumen diterapkan di lapangan terlebih dahulu dilakukan ujicoba instrumen. Ujicoba instrumen dilakukan terhadap mahasiswa biologi FMIPA UNP yang sudah mengambil mata kuliah Perkembangan Hewan pada semester Januari-Juni 2002. Jumlah mahasiswa yang dilibatkan sebanyak 34 orang. Hasil ujicoba ini dianalisis dengan statistik untuk mendapatkan koefisien reliabilitas. Rumus yang digunakan berdasarkan pada ciri instrumen yang dikembangkan.

Ciri instrumen yang dikembangkan, baik tes berpikir kritis bukan menyatakan benar atau salah dengan skor 0 atau 1, tapi skornya berupa rentangan nilai 0 sampai 10. Menurut Anastasi dan Urbina (1998); Thorndike *et al.* (1991); Popham (1992); dan Arikunto (1992) soal bentuk uraian yang skornya bukan 1 dan nol, tapi misalnya skornya 1 sampai 5, 0 sampai 10 atau 0 sampai 100, untuk mencari reliabilitas instrumen digunakan rumus *Alpha***,** seperti berikut:

Berdasarkan teori-teori para pakar di atas dan sesuai dengan bentuk instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini, maka untuk mengetahui reliabilitas tes berpikir kritis, hasil belajar, persepsi, minat dan sikap digunakan rumus *alpha* (*Cronbach alpha*) dengan menggunakan program SPSS 10 for Windows. Kriteria koefisien reliabilitas yang digunakan adalah menurut Fraenkel dan Wallen (1996), yaitu besar sama dengan 0,70.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik statistik Analisis kovarian (ANAKOVA) (untuk membandingkan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas

kontrol). Bila F. hitung lebih besar dari F. tabel maka dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang digunakan adalah uji LSD. Untuk menganalisis data hasil penelitian ini digunakan program SPSS 10 for Windows.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian

Hasil analisis data dan signifikansi perbedaan skor rata-rata dan hasil uji lanjut berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 1, 2 dan 3.

Tabel 1 Skor Rata-rata Berpikir Kritis Awal dan Berpikir Kritis Akhir Mahasiswa kelas A, B dan C

Kelas	Skor Rata-rata	
	B-Kritis Awal	B-Kritis Akhir
A (kontrol)	14,424	50,670
B (eksperimen-1)	14,146	60,098
C (eksperimen-2)	13,949	71,720

Keterangan:
A: kelas kontrol (metode tradisional)
B: kelas eksperimen-1 (problem solving)
C: kelas eksperimen-2 (problem solving dengan peta konsep)

Tabel 2 Ringkasan Hasil Anakova untuk Melihat Signifikansi Perbedaan Skor Rata-rata Berpikir Kritis

Source	Dependent Var.	Sum of Squares	df	Mean Square	F.hit.	Sig.
B. Kritis Awal	Skor B. Kritis Akhir	4038,744	1	4038,744	97,580	0,000
Total	Skor B. Kritis	447011,000	112			

Catatan: berpikir kritis awal merupakan kovariat berpikir kritis akhir.

Tabel 3 Hasil Uji Lanjut Menggunakan LSD untuk Mengetahui Mana Skor Rata-rata Berpikir Kritis yang Berbeda Secara Signifikan di antara Kelas Perlakuan

LSD		Berpikir Kritis	
(I) Nama Kelas	(J) Nama Kelas	Mean Difference (I-J)	Sig.
1	2	-9,4309*	0,000
	3	-21,0513*	0,000
2	1	9,4309*	0,000
	3	-11,6204*	0,000

3	1	21,0513*	0,000
	2	11,6204*	0,000

Keterangan (Tabel 3):
1 adalah kelas A (kontrol), metode tradisional
2 adalah kelas B (eksperimen-1), metode problem solving
3 adalah kelas C (eksperimen-2), metode problem solving dan peta konsep
* perbedaan rata-rata signifikan pada taraf signifikansi 0,05

Dari hasil uji statistik menggunakan Anakova (Tabel 2) terlihat bahwa skor F hitung adalah 97,580 dengan probabilitas 0,000. Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa di antara kelas perlakuan. Untuk mengetahui kelas yang mana skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa yang berbeda secara signifikan, maka dilakukan uji lanjut LSD. Hasil Uji lanjut ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Dari hasil uji lanjut ini (Tabel 3) terlihat terdapat perbedaan yang signifikan skor rata-rata berpikir kritis antara kelas C dengan kelas B, antara kelas C dengan kelas A dan antara kelas B dengan kelas A. Dengan kata lain dapat dinyatakan bahwa pembelajaran berbasis problem solving yang diintervensi dengan peta konsep (C) dapat meningkatkan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi daripada pembelajaran berbasis problem solving (B) dan pembelajaran tradisional (A), dan pembelajaran berbasis problem solving (B) dapat meningkatkan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi daripada pembelajaran tradisional (A).

Pembahasan

Dari hasil analisis data yang diperoleh (Tabel 1) diketahui pula bahwa skor rata-rata berpikir kritis akhir mahasiswa dari kelas A adalah 50,67, kelas B 60,098 dan kelas C 71,72. Secara statistik (Anakova) dan uji lanjut, skor rata-rata ketiga kelas ini berbeda secara signifikan. Dengan kata lain, hasil uji lanjut menunjukkan bahwa skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa kelas C lebih tinggi dari kelas B dan kelas A, serta kelas B lebih tinggi dari kelas A secara signifikan.

Hasil temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran Perkembangan Hewan dengan problem solving (kelas B) ternyata dapat meningkatkan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi secara signifikan (6,502) bila dibandingkan dengan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa yang mendapat perlakuan metode tradisional (kelas A). Kemudian, bila problem solving diintervensi dengan peta konsep (kelas C) ternyata skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi pula secara signifikan (11,622) daripada skor rata-rata mahasiswa yang mendapat perlakuan dengan metode problem solving saja (kelas B).

Alasan yang rasional kenapa problem solving dapat meningkatkan berpikir kritis mahasiswa, yaitu ditinjau dari karakteristik materi Perkembangan Hewan. Dapat dikatakan bahwa karakteristik materi Perkembangan Hewan sesuai dengan problem solving, karena materi Perkembangan Hewan banyak bersifat pemahaman yang mendalam (berpikir) tingkat tinggi (analisis, sintesis dan evaluasi), serta terkait dengan kehidupan sehari-hari.

Temuan penelitian pertama mengenai berpikir kritis dapat dinyatakan dengan kalimat sederhana, yaitu pembelajaran Perkembangan Hewan berbasis problem solving dapat meningkatkan skor berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi dibanding metode tradisional. Bila dihubungkan temuan penelitian ini dengan teori yang ada ataupun dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti sebelumnya ternyata sangat relevan, baik tentang kelemahan metode tradisional maupun keunggulan metode problem solving, serta hubungan problem solving dengan berpikir kritis.

Tentang kekurangan metode tradisional sudah ditunjukkan oleh teori kerucut Dale (*Dale's cone*), yang menjelaskan bahwa hanya 20% kecenderungan mahasiswa mengingat bila dosen menggunakan metode ceramah. Setelah mendengar kurang lebih 20 menit, mereka menjadi bosan (Woods, 1989). Pengajaran yang berjalan satu arah (secara tradisional) cenderung menjadi dogmatis, dominan hafalan, memasung unsur kreativitas atau kemerdekaan berpikir kritis perserta didik (Waidi, 1999). Apa yang dikemukakan teori kerucut Dale di atas terbukti dari temuan penelitian ini, yaitu mahasiswa yang mendapat perlakuan dengan metode tradisional memperoleh skor yang lebih rendah dari pada yang mendapat perlakuan dengan metode problem solving. Dari hasil angket yang dilakukan, sebagian besar mereka menyatakan bahwa metode tradisional ini membosankan dan membuat mereka mengantuk waktu belajar di kelas

Cara yang diusulkan Woods (1989) yang dianggap menyenangkan adalah belajar melibatkan aktivitas mahasiswa. Woods mengusulkan biarkan mereka belajar sendiri, mendapatkan pemahaman makna sendiri. Tapi, sebelum kegiatan dilakukan, dosen terlebih dahulu telah menentukan tujuan dan langkah-langkah yang akan dilakukan anak didik. Tujuan dan langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan harus dirumuskan dengan jelas. Proses belajar akan berlangsung lebih baik bila dosen menyediakan sumber belajar dan latihan. Tugas dosen adalah memotivasi mahasiswa dan membantu mereka memahami struktur dan ide utama dari suatu topik. Pembelajaran yang disarankan oleh Woods di atas relevan dengan yang dalakukan pada penelitian ini. Saran Woods ini juga diperkuat oleh Greenwald (2000) yang menyatakan bahwa cara yang terbaik bagi anak didik untuk mempelajari sains adalah dengan menghadapkan mereka dengan masalah yang menantang dan menggugah pikirannya, merangsang kebiasaan berpikir, dan melakukan tindakan yang berhubungan dengan pemecahan masalah. Kebiasaan berpikir mendorong mahasiswa melakukan eksplorasi, diskoveri, menumbuhkan rasa ingin tahu, keinginan bertanya, terbuka terhadap ide, belajar dari kesalahan, dan menyebabkan ketekunan.

Para spesialis metode pembelajaran setuju bahwa pembelajaran yang terbaik terjadi terutama bila anak didik ingin mengetahui secara mendalam pemahaman dan makna materi yang dipelajari. Pemahaman merupakan pembelajaran yang mendalam yang menuju pengetahuan yang lebih tinggi, yang berarti menuntut aktivitas berpikir, menemukan bukti, dan menginterpretasikan informasi dalam cara-cara baru (Greenwald, 2000). Pengajaran yang efektif akan mendorong mahasiswa aktif terlibat dalam proses pembelajaran, umumnya refleksi terjadi dalam konteks pemecahan masalah. Dalam pemecahan masalah ini, mahasiswa merefleksi terhadap makna sebuah masalah, sebelum memfokuskan diri terhadap pemecahannya. Di sini, mahasiswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap topik dengan berpikir melalui ide-ide yang relevan (Kronberg, 2000).

Kemampuan memecahkan masalah, pada dasarnya merupakan tujuan utama dari proses pendidikan. Bila para anak didik memecahkan suatu masalah yang mewakili kejadian-kejadian nyata, mereka akan terlibat dalam perilaku berpikir (Dahar, 1988). Dalam memecahkan suatu masalah atau membuat suatu keputusan, kita memerlukan banyak atau sedikit berpikir secara kreatif dan kritis (Marzano, 1988). Glasser dan McMurray (1991) mengemukakan bahwa problem solving berhubungan dengan berpikir kritis.

Sutawidjaja (1998) mengemukakan bahwa untuk menyelesaikan masalah kita perlu melakukan kegiatan menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi. Senada dengan ini, Blosser (1988) mengatakan biasanya ketika para guru menggunakan problem solving, mereka telah mengantisipasi bahwa para anak didiknya akan terlibat dengan operasi berpikir (*thinking operation*) dalam bentuk analisis, sintesis dan evaluasi, yang dikenal dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-level thinking*). Menurut Warnick dan Insh (1994) berpikir kritis melibatkan beberapa kemampuan khusus, seperti menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi bukti, mengidentifikasi pertanyaan yang relevan, menghasilkan solusi logis, menarik kesimpulan logis dan sebagainya. Sementara, Liliasari (2000) mengelompokkan pemecahan masalah dan berpikir kritis dengan tingkatan berpikir sederajat yang disebutnya dengan berpikir kompleks atau berpikir tingkat tinggi. Jenis berpikir lain yang sekelompok dengan berpikir tingkat tinggi ini adalah pembuatan keputusan dan berpikir kreatif.

Jadi, secara teori jelas sekali hubungannya problem solving dengan berpikir kritis. Problem solving dan berpikir kritis sama-sama memerlukan berpikir tingkat tinggi. Secara empiris atau dari hasil penelitian yang dilakukan, problem solving meningkatkan berpikir kritis. Dapat pula dikatakan bahwa problem solving dan berpikir kritis mempunyai hubungan timbal balik. Pernyataan ini didukung oleh Zeidler, dkk. 1992) yang menyatakan bahwa berpikir kritis melibatkan keterampilan berpikir mikro (berdasarkan taksonomi Bloom) yang diperlukan dalam problem solving. Di pihak lain, Sastrawijaya, 1988 mengemukakan bahwa diskusi kelompok, debat, belajar dengan teman, pemecahan masalah, dan penyelesaian projek dapat merangsang berpikir kritis.

Pengajaran yang baik mempunyai dua tujuan pokok: (1) untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam terhadap materi, dan (2) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Problem solving memerlukan keduanya: memahami isi materi dan kemampuan menerapkan pemahaman isi materi itu sendiri (Smith (1989). Masalah merupakan suatu bentuk tugas di mana pemikir mencoba menemukan solusi dengan menggunakan pemikiran kritis (Tek, 1998). Jadi jelaslah bahwa problem solving tidak bisa dipisahkan dengan berpikir kritis. Masalah dalam pembelajaran merupakan wadah untuk melatih berpikir kritis anak didik. Penting kiranya ditemukan dan dilakukan berbagai metode yang dapat mengembangkan berpikir kritis anak didik. Kronberg (2000) juga telah mengembangkan pendekatan pengajaran keterampilan berpikir kritis pada mata kuliah Pengantar Biologi. Metode yang digunakan adalah disebutnya dengan sistem penyelaman (*immersion system*) dengan analisis masalah. Menurutnya, metode ini dapat digunakan untuk mengajarkan berpikir kritis pada topik tertentu, tidak perlu mengajarkan berpikir kritis sebagai sebuah topik yang terpisah. Ditambahkannya bahwa metode ini juga cocok untuk kebutuhan jumlah materi yang besar.

Dalam melakukan problem solving, kita tidak bisa melepaskan diri dengan pengambilan keputusan dan berpikir kritis. Nardi dan Stager telah mengembangkan

model untuk proses pengambilan keputusan dalam pembelajaran, yang melibatkan empat operasi: (1) menyatakan tujuan, (2) mengemukakan (*generate*) ide, (3) mempersiapkan suatu rencana, dan (4) mengambil tindakan. Masing-masing operasi memerlukan keputusan, dan mengambil keputusan diperlukan: (1) mengenal (*indentifies*) masalah, diperlukan analisis, (2) menciptakan pilihan (*option*), diperlukan sintesis, dan (3) membuat keputusan, diperlukan evaluasi (Marzano,1988). Di sini terlihat bahwa semua langkah kegiatan pengambilan keputusan ini juga tumpang tindih dengan problem solving, dan sama-sama memerlukan berpikir kritis. Oleh karena itu, di dalam proses pembelajaran yang menggunakan metode problem solving, anak didik tidak terlepas dari kegiatan pengambilan keputusan dan berpikir kritis. Dengan demikian, tepatlah apa yang ditemukan dalam penelitian ini, yaitu terjadinya kenaikan skor berpikir kritis mahasiswa dengan perlakuan metode problem solving.

Temuan penelitian kedua menunjukkan bahwa problem solving yang diintervensi dengan peta konsep dapat meningkatkan skor berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi daripada yang menggunakan problem solving saja. Sebagaimana pada problem solving, alasan yang rasional kenapa problem solving dapat meningkatkan berpikir kritis mahasiswa lebih baik daripada hanya menggunakan metode tradisional juga terpakai untuk alasan kenapa problem solving yang diintervensi dengan peta konsep dapat meningkatkan berpikir kritis mahasiswa lebih tinggi daripada menggunakan problem solving saja, namun ada tambahannya terutama yang terkait dengan adanya intervensi peta konsep.

Berdasarkan telaah karakteristik materi Perkembangan Hewan di atas tampaklah bagi kita bahwa untuk mempelajari Perkembangan Hewan dengan baik tidak mungkin hanya menggunakan metode problem solving saja, tapi perlu dilengkapi dengan strategi lain, yang membuat mahasiswa belajar bermakna, mempunyai persepsi, minat dan sikap yang positif. Karena, berdasarkan karakteristik materi Perkembangan Hewan ini, untuk memahaminya dengan baik akan diperlukan belajar bermakna, salah satu strategi yang sudah ditemukan oleh Novak dan Gowin (1985) adalah peta konsep. Secara teoritis maupun secara empiris telah ditunjukkan bahwa peta konsep bermanfaat untuk belajar bermakna. Berikut ini akan dikemukakan teori-teori dan hasil penelitian yang relevan dengan temuan penelitian ini.

Peta konsep membantu anak didik di dalam belajar bermakna terhadap konsep-konsep sains. Belajar bermakna ini diterapkan untuk menunjukkan sedikitnya dua karakteristik peta konsep: (1) membantu anak didik menyadari dan mengontrol proses kognitif terhadap tugas, dan (2) membantu anak didik mengembangkan jalinan kerja konseptual yang terintegrasi. Anak didik yang berkolaborasi dalam pengajaran peta konsep memperoleh belajar bermakna lebih baik daripada anak yang berkerja secara individu (Roth, 1993). Peta konsep berfungsi mendorong anak didik belajar bagaimana belajar, menyelidiki apa yang telah diketahui anak didik, mengungkapkan miskonsepsi dan sebagai alat evaluasi (Dahar, 1988). Untuk belajar peta konsep diperlukan strategi belajar konsep. Strategi belajar konsep merupakan suatu alat untuk membantu siswa mengembangkan strategi berpikir (Setyosari,1998). Berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*) memerlukan penerapan konsep dan generalisasi terhadap situasi baru (Hunter, 1994).

Problem solving tidak bisa terlepas dengan belajar konsep. Bila sesorang melakukan problem solving, ia tidak hanya belajar menerapkan semua pengetahuan dan

prinsip yang dimilikinya, tetapi juga menemukan kombinasi dari semua konsep dan prinsip yang relevan dan mengaktifkan proses berpikir. Kebanyakan kemampuan belajar kompleks adalah problem solving, karena kemampuan ini membutuhkan berbagai prasyarat konsep dan prinsip sebagai subordinat (Dwiyogo, 1997). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir dan belajar bermakna (keduanya) penting untuk kegiatan problem solving dalam genetika (Cavallo, 1996. Studi yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu menunjukkan bahwa pembuatan peta konsep (*concept mapping*) merupakan strategi yang efektif untuk mengembangkan aktivitas metakognisi (Mason, 1992).

Peta konsep merupakan alat pembelajaran yang efektif dan tangguh untuk mendorong anak didik menyusun (*organize*) pengetahuannya tentang ranah isi (*content domain*) dan hubungan di antara ide-ide yang ada dalam ranah isi. Pembuatan peta konsep memaksa anak didik untuk berpikir tentang ranah isi supaya dapat mengenali, menguji konsep-konsep penting, mengklasifikasi konsep-konsep tersebut, menggambarkan hubungan antara konsep satu dengan konsep yang lain, menganalisis sifat hubungannya. Semua aktivitas ini umumnya memerlukan berpikir kritis (Dabbagh, 1998). Pembuatan peta konsep membantu anak didik dalam memahami konsep-konsep dan hubungan yang hirarkis di antara konsep-konsep tersebut (Roth dan Roychoudhury, 1992). Esiobu (1995) mengemukakan bahwa kelas eksperimen yang mendapat perlakuan membuat peta konsep menunjukkan kemampuan yang superior dibanding dengan kelas kontrol (tanpa membuat peta konsep) dalam keterampilan problem solving.

Dari teori-teori yang dikemukakan di atas tampaklah bahwa problem solving dan peta konsep mempunyai hubungan yang kuat, terutama dalam hal memahami makna konsep dan sama-sama menuntut aktivitas berpikir tingkat tinggi atau berpikir kritis, bahkan smpai pada aktivitas metakognisi. Temuan penelitian ini bahwa problem solving yang diintervensi dengan peta konsep dapat meningkatkan berpikir kritis adalah sangat relevan dengan teri-teori yang dikemukakan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan tujuan penelitian dan analisis data yang dilakukan maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah: terdapat perbedaan yang signifikan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa di antara ketiga kelas perlakuan (A, B dan C). Perlakuan yang paling baik meningkatkan skor rata-rata berpikir kritis mahasiswa adalah pembelajaran berbasis problem solving yang diintervensi dengan peta konsep (kelas C), kemudian diikuti dengan pembelajaran berbasis problem solving (kelas B), dan terakhir pembelajaran tradisional (kelas A).

Saran

Berdasarkan temuan penelitian ini maka dapat disarankan hal-hal sebagai berikut: Pembelajaran Perkembangan Hewan sebaiknya dikombinasikan antara problem solving dengan peta konsep. Instrumen berpikir kritis sebaiknya dikombinasikan antara tes bentuk esai dan bentuk objektif untuk mengurangi subjektivitas penilaian, yang sangat sulit dihilangkan pada tes bentuk esai. Sebaiknya dilakukan tes awal berpikir kritis di permulaan pembelajaran guna melihat bekal awal mahasiswa, sehingga dapat dirancang

materi dan metode yang sesuai dengan kondisi mahasiswa secara tepat, dan sekaligus dapat memprediksi keberhasilan mereka. Sebaiknya dicobakan berbagai modifikasi dari metode yang digunakan ini. Misalnya pelaksanaan problem solving dan peta konsep di selang-selingi, mungkin masalahnya dirancang atau berasal dari mahasiswa, mungkin dilaksanakan secara kooperatif, dan mungkin divariasikan dengan metode lain.

DAFTAR PUSTAKA

Adamovic, C. & Hedden, C. J. 1995. Problem-Solving Skills. *The Science Teacher,* 64 (6): 20-23.

Anastasi, A. & Urbina, S. 1997. *Tes Psikologi.* Terjemahan oleh: Drs. Robertus Harjono. S. Imam, M.A. 1998. Jakarta: PT Prenhalindo.

Arikunto, S. 1992. *Prosedur Penelitian.* Jakarta: Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Blosser, P.E.1988. *Teaching Problem Solving--Secondary School Science*, (http://www.ed.gov/databases/ERIC_Didests/ed309049.html, diakses 25 Maret 2001).

Cavallo, A.M.L. 1996. Meaningful Learning, Reasoning Ability, and Students' Understanding and Problem Solving of Topics in Genetics. *Journal of Research in Science Teaching,* 33 (6): 625-656.

Dabbagh, N. 1998. *Enhancing Critical Thinking Skill through Concept Mapping.* (http.//www.concept mapping.com, diakses 12 Mei 2001).

Dahar, R.W. 1988. *Teori-teori Belajar.* Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.

Dahrin, D. 2000. Memperbaiki Kinerja Pendidikan Nasional Secara Komprehensif: Transformasi Pendidikan. *Forum Rektor Indonesia*, 1 (5): 22-28.

Departemen Pendidikan Nasional. 2002. *Kurikulum Berbasis Kompetensi 2002***.** Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.

Dwiyogo, W. D. 1997. Teaching Thinking and Problem Solving. *Jurnal Teknologi Pembelajaran: Teori dan Penelitian,* 5 (1): 13-21.

Edmondson, K.M. 1995. Concept Mapping for Development of Medical Curricula. *Journal of Research in Science Teaching***,** 32 (7): 777-793.

Esiobu, G.O. & Soyibo, K. 1995. Effects of Concept and Vee Mapping under Three Learning Modes on Students' Cognitive Achievement in Ecology and Genetics. *Journal of Research in Science Teaching,* 32 (9): 971-995.

Faryniarz, J.V & Lockwood, L.G. 1992. Effectiveness of Microcomputer Simulation in Stimulating Environmental Problem Solving by Community College Students. *Journal of Research in Science Teachinng***,** 29 (5): 453-470.

Fraenkel, J.R. & Wallen N.E. 1996. *How to Design and Evaluate Research in Education.* New York: McGraw-Hill, Inc.

Glencoe. 1994. *Life Science: Critical Thinking/Problem Solving***.** New York: Glencoe McGraw-Hill.

Greenwald, N.L. 2000. Learning from Problem. *The Science Teacher*, 67 (4): 28-32.

Hopkins, K.D., Stanley, J.C. & Hopkins. B.R. 1990. *Educational and Psychological Measurement and Evaluation* (8th Ed.). New York: Allyn and Bacon.

Hunter, M. 1994. *Enhancing Teaching.* New York: Macmillan College Publishing Company.

Isaac, S. & Michael, W.B. 1983. *Handbook in Research and Evaluation.* San Diego, California: EdITS publihsers.

Kronberg, J.R. & Griffin, M. S. 2000. Analysis Problem—A Means to Developing Students' Critical-Thinking Skills. *Journal of College Science Teaching (JCST)*, 29 (5): 348-352.

Liliasari. 2000. *Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis untuk Mempersiapkan Calon Guru IPA Memasuki Era Globalisasi*. Makalah disampaikan dalam Seminar Nasional Pengembangan Pendidikan MIPA di Era Globalisasi, Kerjasama FMIPA UNY dengan Dirjen Dikti Depdiknnas dan JICA-IMSTEP, Yokjakarta, 22 Agustus.

Marzano, R. J., Brandt, R.S.,Hughes, C.S. & Jones, B.F. 1998. *Dimensions of Thinking: A Framework of Curriculum and Instruction.* Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.

Mason, C.L. 1992. Concept Mapping: A Tool to Develop Reflective Science Instruction. *Science Education***,** 76 (1): 51-63.

McMurray, M.A., Beisenherz & Thompson, B. 1991. Reability and Concurrent validity of A Measure of Critical Thinking Skills in Biology. *Journal of Research in Science Teacher,* 28 (2): 183-192.

Nakhleh, M.B. & Krajcik, J.S. 1996. Reply to Daniel S. Domin's Comment on Concept Mapping and Representational Systems. *Journal of Research in Science Teaching,* 33 (8): 937-938.

Novak, J.D. & Gowin, D.B. 1985. *Learning How to Learn***.** New. York: Cambridge University Press.

Okebukola, P.A. 1993. Can Good Concept Mappers be Good Problem Solvers in Science? *Research in Science & Technological Education,* 10 (2): 153-170.

Popham, W. J. 1992. *Educational Evaluatian* London: Allyn and Bacon.

Prawit, R.S. 1997. Problematizing Dewey's Views of Problem Solving: A Reply to Hiebert *et al*. *Educational Research***,** 26 (2): 19-21.

Roth, W.M. & Roychoudhury, A. 1993. The Concept Maps as a Tool for the Collaborative Construction of Knowledge: A Microanalysis of High School Physics Students. *Journal of Research in Science Teaching,* 30 (5): 503-534.

Sastrawijaya, T. 1988. *Proses Belajar-Mengajar di Perguruan Tinggi.* Jakarta: Depdikbud Dirjen Pend. Tinggi, Proyek Pengembangan Lembaga Pend. Tinggi Tenaga Kependidikan.

Setyosari, P. 1998. Pengajaran Pemerolehan Konsep. *Sumber Belajar***,** (5): 57-68.

Smith, M.U. 1989. Problem Solving in Biology—Focus on Genetics. Dalam Dorothy Gabel (Ed). *What Research Says to the Science Teacher: Problem Solving.* (hlm. 67-82). America: National Science Teacher Assosiation.

Suryabrata, S. 1987. *Pengembangan Tes Hasil Belajar.* Jakarta: Rajawali Pers.

Sutawidjaja, A. 1998. Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Teknologi Pembelajaran, Teori dan Penelitian***,** 6 (3): 141-146.

Tek, O.E.1998. Problem Solving in Science and Technology. *Classroom Teacher*, 3 (1): 16-24.

Thorndike, R.M., Cunningham, G.K., Thorndike, R.L. & Hagen, E.P. 1991. *Measurement and Evaluation in Psychology and Education.* New York: Macmillan Publishing Company.
Waidi. 1999. Pemberdayaan Subyek Didik. *Suara Soedirman,* 2 (3): 17-18.

Warnick, B. & Insh, E.S. 1994. *Critical Thinking and Communication.* New York: Macmillan Publishing Company.
Woods, D.R. 1989. Developing Students' Problem-Solving Skills. *Journal of College Science Teaching (JCST)*, November: 108-110.
Zeidler, D.L., Lederman, N.G. & Taylor, S.C. 1992. Fallacies and Student Discourse: Conceptualizing the Role of Critical Thinking in Science Education. *Science Education,* 76 (4): 437-450.