

BIDANG PENDIDIKAN

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING



PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS PEMECAHAN MASALAH,
BELAJAR BERMAKNA DAN BERORIENTASI PADA KECAKAPAN
HIDUP DI UNIVERS NEGERI PADANG

Peneliti Utama: Dr. Lufri, M.S.
Anggota : 1. Drs. Syamsurizal, M. Biomed.
2. Dra. Helendra, M.S.
3. Drs. Muslim
4. Drs. Sudirman

22-1-2007
HD

KI
59/hd/2007-p. (1)
574.07 Kemp

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Oktober, 2006

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN HIBAH BERSAING**

A. Judul Penelitian : **Pembelajaran Biologi Berbasis Pemecahan Masalah, Belajar Bermakna dan Berorientasi pada Kecakapan Hidup di Universitas Negeri Padang**

B. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap dan Gelar : Dr. Lufri, M.S.
 b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 c. Pangkat/Golongan/NIP : Pembina Tk I/IVb./131668026
 d. Bidang Keahlian : Pendidikan Biologi
 e. Fakultas/Jurusan : FMIPA/Jurusan Biologi
 f. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

C. Tim Peneliti

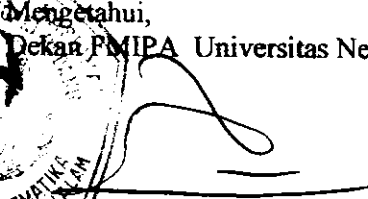
Nama	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1. Drs. Syamsurizal, M.Biomed.	Bio. Medik	FMIPA/ Biologi	Univ.Neg. Padang
2. Dra. Helendra, M.S.	Perk. Hewan	FMIPA/ Biologi	Univ.Neg. Padang
3. Drs. Muslim	Pend. Biologi	FMIPA/ Biologi	Univ.Neg. Padang
4. Drs. Sudirman	Pend. Biologi	FMIPA/ Biologi	Univ.Neg. Padang

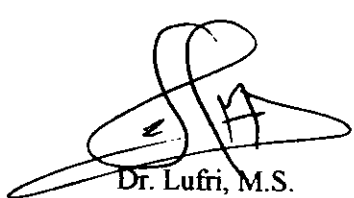
D. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 3 tahun
 Biaya total yang diusulkan : Rp. 144.470.000
 Biaya yang disetujui tahun II : Rp. 34.000.000


Padang, Oktober 2006
 Ketua Peneliti,

Mengetahui,
 Dekan FMIPA Universitas Negeri Padang


 An Amran, M.Pd.,M.A., Ph.D.
 NIP. 130352264


 Dr. Lufri, M.S.
 NIP. 131668026

Menyetujui,
 Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang


 Prof. Dr. H. Anas Yasin, M.A.
 NIP.130365634

RINGKASAN DAN SUMMARY

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk meningkatkan mutu pembelajaran biologi di perguruan tinggi dengan berorientasi pada *student center* dan *development of competence*. Tujuan khusus yang ingin dicapai adalah (1) menghasilkan model pembelajaran biologi di perguruan tinggi yang lebih bermutu, (2) menghasilkan perangkat pembelajaran yang mendukung model pembelajaran yang dikembangkan yang meliputi: (a) buku ajar yang sesuai dengan kebutuhan (b) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM) dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), (c) alat evaluasi hasil belajar, dan (d) kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap mahasiswa. Untuk **tahun pertama** ini telah dilakukan pengkajian kurikulum biologi perguruan tinggi, analisis berbagai buku ajar biologi, mempelajari berbagai pendekatan dan metode, dan telah dihasilkan buku ajar (Metodologi Penelitian, Struktur Perkembangan Hewan 2 Biologi Umum, Genetika, Fisiologi Hewan) sesuai kebutuhan mahasiswa, Pedoman Kerja pemecahan Masalah (PKPM), Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), alat evaluasi hasil belajar dan kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap. Untuk **tahun kedua** ini telah dilakukan validasi terhadap perangkat pembelajaran. Secara rata-rata hasil validasi termasuk kategori baik, namun masih banyak perbaikan yang dilakukan sesuai dengan saran-saran yang diberikan oleh mahasiswa dan pakar.

PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya, baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas dengan surat perjanjian kerja Nomor : 006/SP3/PP/DP2M/II/2006 Tanggal 1 Februari 2006, dengan judul *Pembelajaran Biologi Berbasis Pemecahan Masalah, Belajar Bermakna dan Berorientasi pada Kecakapan Hidup di UNP*

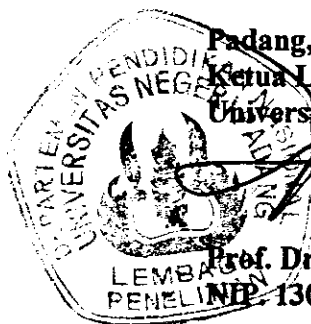
Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pembangunan, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan masukan bagi instansi terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pembangunan.

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat nasional. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu pelaksanaan penelitian ini. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Ditjen Dikti Depdiknas yang telah memberikan dana untuk pelaksanaan penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang.

Terima kasih.

Padang, Oktober 2006
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,



Anas Yasin
Prof. Dr.H. Anas Yasin, M.A.
130365634

DAFTAR ISI

	Halaman
A. LAPORAN HASIL PENELITIAN	
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN.....	ii
RRINGKASAN DAN SUMMARY.....	iii
PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	2
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	11
BAB IV. METODE PENELITIAN.....	12
BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
BAB VI. KESIMPILAN DAN SARAN.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	31
B. DRAFT ARTIKEL ILMIAH.....	35
C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN.....	50
A. Tujuan Khusus.....	50
B. Metode.....	50
C. Jadwal Kerja.....	52

I. PENDAHULUAN

Subyek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA UNP dan aspek penelitian adalah model pembelajaran biologi di perguruan tinggi, yakni pemecahan masalah dan belajar bermakna. Hasil yang diamati atau diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar (berupa kemampuan berpikir tingkat tinggi), persepsi, minat dan sikap mahasiswa terhadap materi dan proses pembelajaran. Penelitian dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.

Hasil yang diharapkan pada penelitian ini adalah peningkatan mutu pembelajaran melalui pengembangan model pembelajaran biologi berbasis masalah dan belajar bermakna serta berorientasi pada *life skill (academic life skill)*. Untuk itu, pada penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran yang meliputi: (1) Buku ajar, (2) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM), (3) Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK) untuk mahasiswa, (4) Alat Evaluasi, yang meliputi Tes Hasil Belajar dan kuesioner tentang Persepsi, Minat dan Sikap terhadap Proses Pembelajaran.

Paradigma lama pendidikan *transfer of knowledge* sudah seharusnya diubah menjadi paradigma baru *development of competence*, *teacher center* menjadi *student center*. Selama ini di perguruan tinggi, kecenderungan yang dipikirkan dosen adalah *what to teach*, kurang memikirkan *how to teach*. Paradigma baru pembelajaran di perguruan tinggi menekankan keduanya, *what to teach* dan *how to teach*. Model pembelajaran biologi yang diterapkan selama ini masih kurang mengarah kepada pembelajaran yang bermakna dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah serta berorientasi pada kecakapan hidup. Padahal materi biologi mempunyai ciri yang sarat dengan permasalahan (berupa fenomena alam) yang perlu dipertanyakan dan dicarikan jawabannya atau diperlukan pendekatan *pemecahan masalah*. Di samping itu, materi biologi mempunyai struktur yang sistematis, hirarkis dan berkesinambungan, antara konsep satu berhubungan dengan konsep yang lainnya, yang memerlukan belajar bermakna (*meaningful learning*).

Oleh karena itu, pada penelitian ini dicoba dirancang suatu model pembelajaran biologi di perguruan tinggi yang mengembangkan kemampuan memecahkan masalah

(*pemecahan masalah*), belajar bermakna serta berorientasi pada kecakapan hidup (*life skill*). Konsep model pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kerangka konseptual yang mengandung prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar. Model pembelajaran yang dikembangkan di sini adalah pemecahan masalah (*Pemecahan masalah-Based Instruction*) dan belajar bermakna (*meaningful learning*) serta berorientasi pada *life skill* (*thinking skill* dan *academic life skill*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemecahan Masalah dalam Pembelajaran

Strategi pembelajaran dengan pola pemecahan masalah sangat baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir. Strategi ini merupakan pilihan yang baik bagi guru untuk mendorong mahasiswa aktif, kritis dan kreatif berpikir dan mengembangkan percaya diri (Helgeson, 1989). Cara yang terbaik bagi anak didik untuk mempelajari sains adalah memberi mereka masalah yang menantang dan menggugah pikiran, menumbuhkan kebiasaan berpikir melalui latihan memecahkan masalah. Sains melibatkan cara-cara berpikir dan cara berbuat sebagai tubuh (*body*) dari pengetahuan. Oleh karena itu, strateginya ditekankan pada aktivitas berpikir dan bekerja, seperti melatih memecahkan masalah, mendorong aktivitas melakukan eksplorasi dan diskoveri, menumbuhkan rasa ingin tahu, mengembangkan kemauan bertanya, mengembangkan ide-ide inovatif, belajar dari kesalahan dan mempunyai ketekunan (Greenwald, 2000). Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu tujuan pendidikan yang penting dalam sains. Kemampuan dalam memecahkan masalah sangat menentukan kesuksesan individu dalam menghadapi tantangan hidup (Okebukola, 1992).

Wiggins dan McTighe mengemukakan pendapat para ahli pembelajaran yang menyatakan bahwa mereka setuju pembelajaran terbaik terjadi bila seseorang pelajar mempelajari subjek secara mendalam untuk mendapatkan makna dan pemahaman.

Pemahaman yang baik akan diperoleh bila terjadi pembelajaran yang mendalam untuk mencapai pengetahuan yang lebih tinggi. Pemahaman yang mendalam menuntut aktivitas berpikir, menemukan bukti, dan menginterpretasikan informasi di dalam cara-cara baru (Greenwald, 2000). *Educating Americans for the 21st century* merekomendasikan penggunaan materi yang menuntut banyak aktivitas berpikir siswa, memahami materi dengan pemecahan masalah dan mengembangkan proses kognisi yang lebih tinggi. Kemampuan pemecahan masalah dapat ditingkatkan melalui latihan berpikir dan pengalaman (Hurst, dan Milkent, 1996).

Pengajaran yang efektif akan mendorong anak didik aktif terlibat dalam proses pembelajaran, umumnya refleksi terjadi dalam konteks pemecahan masalah. Anak didik harus merefleksi terhadap makna sebuah masalah, sebelum memfokuskan diri pada pemecahan masalah aktual. Sebagaimana mahasiswa berpikir secara ilmiah, mereka akan mengumpulkan fakta, mempelajari terminologi dan menggunakan prosedur ilmiah. Selanjutnya, mahasiswa mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap subjek dengan berpikir menggunakan ide-ide yang relevan (Kronberg dan Griffin, 2000).

2.2 Belajar Bermakna melalui Peta Konsep dalam Pembelajaran

Belajar bermakna merupakan proses mental terhadap informasi baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya (Slavin, 1994). Menurut teori belajar Ausubel (Teori Asimilasi Kognitif atau Teori *Subsumption*), konsep-konsep baru akan berarti apabila dihubungkan dengan konsep-konsep yang lain. Belajar bermakna (*meaningful learning*) baru akan terjadi apabila pengetahuan yang baru dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif anak (Ausubel, 1968).

Tidak seorangpun yang menyangkal bahwa pengembangan konsep merupakan komponen yang esensial dalam proses pembelajaran yang bermakna dalam Biologi. Untuk memahami Biologi tidaklah cukup mempelajari fakta-fakta saja. Bagian-bagian informasi yang terpisah akan mudah dilupakan dengan cepat

secepat materi itu dipelajari. Materi akan bermanfaat jika materi tersebut memberikan sumbangan ke arah pengembangan konsep-konsep dasar yang ditekankan pada disiplin biologi. Belajar yang menekankan kepada konsep-konsep dalam bidang biologi lebih baik daripada belajar fakta yang terpisah-pisah. Belajar dengan pendekatan konsep akan menggiring anak belajar bermakna dan memungkinkan mudah mengerti materi dan membantu daya ingat terhadap pokok bahasan yang dipelajari. Oleh karena itu, disarankan penggunaan pendekatan konsep dalam mengajarkan biologi (Unesco, 1986). Ausubel belum menemukan strategi yang dapat digunakan untuk belajar bermakna. Kemudian, Novak (1972) menemukan salah satu strategi belajar bermakna yang dikenal dengan peta konsep (*concept map*).

Peta konsep (*concept map*) merupakan diagram yang menunjukkan saling keterkaitan antara suatu konsep dengan konsep yang lain sebagai representasi makna (*meaning*). Peta konsep dikembangkan oleh Novak tahun 1972, yang didasarkan pada teori asimilasi Ausubel tahun 1968 (Okebukola, 1992). Peta konsep dimaksudkan untuk menggambarkan hubungan yang bermakna di antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi. Proposisi adalah dua konsep atau lebih yang dihubungkan dengan kata-kata dalam unit semantik (Novak dan Gowin, 1985). Ada penelitian mengenai peta konsep sebagai suatu alat untuk meningkatkan belajar bermakna (*meaningful learning*). Beberapa penelitian mendukung bahwa peta konsep dapat membantu pelajar belajar lebih mendalam dan mencapai *metacognition*. Di dalam literatur dinyatakan bahwa peta konsep mengarahkan belajar bermakna (Okebukola, 1992). Peta konsep berfungsi untuk menolong siswa belajar bagaimana belajar, menyelidiki apa yang telah diketahui siswa, mengungkapkan miskonsepsi dan alat evaluasi (Dahar, 1988).

Novak melaporkan hasil penelitiannya bahwa pembuatan peta konsep (*concept mapping*) dapat meningkatkan pembelajaran bermakna. Di pihak lain, Alaiyemola, Jgede & Okebukola melaporkan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembuatan peta konsep (*concept mapping*) dapat membantu pelajar belajar lebih mendalam dan mencapai metakognisi (Okebukola, 1992). Esiobu dan Soyibo (1995)

melaporkan bahwa pembuatan peta konsep dapat membuat anak belajar bermakna sehingga meningkatkan prestasi belajar secara signifikan bagi mahasiswa *pre-degree* dalam genetika dan ekologi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peta konsep berkaitan dengan belajar bermakna, belajar bermakna berhubungan dengan hasil belajar. Oleh karena itu, banyak penelitian yang menemukan bahwa pembuatan peta konsep dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar. Misalnya peta konsep yang disusun siswa, kemudian disajikan dan didiskusikan ternyata terjadi belajar bermakna yang akhirnya meningkatkan hasil belajar. Selanjutnya, di akhir pelajaran dapat diketahui bahwa semua siswa menunjukkan peningkatan minat untuk memahami lebih banyak tentang sains (Mason, 1992).

2.3 Argumen Menggunakan Pemecahan Masalah, Belajar Bermakna dan Berorientasi *Life Skill*

Ada empat argumen kenapa menggunakan pemecahan masalah dalam pembelajaran, yaitu: (1) argumen pendidikan, karena pemecahan masalah merupakan metode pembelajaran yang lebih efektif, (2) argumen ilmiah, karena pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses penting yang digunakan oleh para saintis, pemecahan masalah dipandang sebagai sebuah kendaraan yang tepat untuk pembelajaran, (3) argumen kehidupan riil (*real life*), karena pemecahan masalah merupakan suatu proses di mana orang akan membutuhkan dalam pekerjaan atau kehidupan, dan (4) argumen ideologi, yaitu mengenai hubungan antara pemecahan masalah dan kehidupan masyarakat yang memungkinkan sekolah dapat membantu (Tek, 1998).

Prestasi pemecahan masalah adalah sangat penting bagi siswa. Oleh karena itu kemampuan memecahkan masalah diharapkan dapat mentransfer pengetahuannya dari suatu subjek ke subjek yang lain. Selanjutnya, diharapkan mereka mampu memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hasil belajar pemecahan masalah merupakan kemampuan yang paling tinggi dalam keterampilan berpikir dan

keterampilan intelektual. Dengan demikian, tujuan pendidikan bukan hanya meningkatkan perolehan pengetahuan, akan tetapi harus dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah (Dwiyogo, 1997).

Sehubungan dengan argumen di atas, kemudian dapat pula dilihat rasional menggunakan pemecahan masalah pada pembelajaran Biologi. Secara umum alasannya sama dengan hal di atas, yaitu yang diharapkan bagi mahasiswa bukanlah hanya pengetahuan Biologi saja, melainkan mereka juga dituntut mempunyai kemampuan memecahkan masalah yang berhubungan dengan bidang Biologi yang banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan rasional secara khusus menggunakan pemecahan masalah dalam pembelajaran atau perkuliahan Biologi adalah berkaitan dengan karakteristik materinya.

Di samping metode pemecahan masalah, perlu pula ditemukan strategi lain yang mungkin dapat melengkapi satu sama lainnya, karena tidak ada metoda yang paling unggul untuk semua materi. Berdasarkan karakteristik biologi, yaitu banyak mengandung konsep dan teori, serta struktur materi yang bersifat hirarkis dan sistematis dan menuntut anak belajar bermakna maka salah satu strategi yang dianggap sesuai dengan karakteristik ini adalah strategi yang ditemukan oleh Novak (1972) dikenal dengan **peta konsep**.

Bila dikaitkan argumen menggunakan peta konsep dalam pembelajaran Biologi, secara umumnya sama dengan mata kuliah lainnya dalam bidang sains, yaitu dengan menggunakan peta konsep akan dapat membantu mahasiswa belajar bermakna, dan mengembangkan kemampuan berpikir. Hasil penelitian Cavallo (1996) mendukung pernyataan ini. Dia mengemukakan bahwa kemampuan berpikir dan belajar bermakna penting untuk pemecahan masalah dalam genetika.

Mengacu kepada teori belajar yang dikemukakan oleh Ausubel yang menyatakan bahwa setiap ilmu terdiri dari sejumlah konsep yang terorganisasi secara hirarki. Belajar bermakna (*meaningfull learning*) akan terjadi bila pengetahuan baru dikaitkan dengan konsep-konsep yang relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif. Bila dalam struktur kognitif tidak terdapat konsep-konsep yang relevan,

maka pengetahuan baru akan dipelajari secara hafalan (*rote learning*). Kemudian, memperhatikan karakteristik materi Biologi seperti yang dikemukakan di atas, yaitu mengandung banyak konsep dan mempunyai hubungan yang hirarkis, maka materi Biologi akan bisa dipahami dengan baik bila dipelajari secara bermakna. Oleh karena itu sangatlah beralasan menggunakan peta konsep dalam pembelajaran Biologi.

Kemudian, alasan metode pemecahan masalah dikombinasikan dengan belajar bermakna melalui peta konsep adalah karena kedua metode ini dinilai sangat diperlukan dalam pembelajaran biologi. Sementara keduanya punya keunggulan dan kelemahan yang berbeda, kelemahan yang satu dapat ditutupi oleh keunggulan yang lain. Misalnya, untuk menerapkan metode pemecahan masalah diperlukan pengetahuan tentang konsep-konsep yang terkait dengan masalah (*prior knowledge*). Melalui strategi peta konsep, pengetahuan dapat dikonstruksi di dalam bentuk skemata, yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Begitu juga, peta konsep tidak dapat menjangkau masalah-masalah yang memerlukan prosedural untuk memecahkan masalah atau menemukan solusi, di sinilah metode pemecahan masalah berperan penting. Secara empirik alasan ini didukung oleh penelitian Okebukola (1992) yang melaporkan bahwa anak yang dilatih mengerjakan peta konsep ternyata dapat meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah.

Selanjutnya, pembelajaran perlu dikaitkan dengan kecakapan hidup (*life skill*) yang perlu dimilikinya supaya anak didik dapat memecahkan masalahnya sendiri dalam kehidupannya. Menurut Depdiknas (2002), *life skill* merupakan salah satu fokus analisis dalam pengembangan kurikulum pendidikan sekolah yang menekankan pada **kecakapan atau keterampilan hidup atau bekerja**. Kecakapan hidup adalah kecakapan yang dimiliki seseorang untuk berani menghadapi problema hidup dan kehidupan dengan wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif dan kreatif mencari serta menemukan solusi sehingga akhirnya mampu mengatasinya. Salah satu tujuan khusus *life skill* adalah mengakualisasikan potensi anak didik sehingga potensi tersebut dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Secara garis besar, *life skill* terbagi atas dua, yaitu *general life skill (GLS)* dan *specific life skill (SLS)*. *GLS* terbagi atas tiga, yaitu *self awareness*, *thinking skill*, dan *social skill*. Sedangkan *SLS* terbagi atas dua, yaitu *academic skill (AS)* atau *scientific method* dan *vocational skill (VS)*. **Dalam pembelajaran biologi, sesuai dengan karakteristik materinya maka penekanan utama *life skill* di sini adalah *thinking skill* dan *academic skill*.** Namun secara umum, kesemua kategori *life skill* dapat tercakup dalam pembelajaran biologi ini.

2.4 Kaitan Pemecahan Masalah, Belajar Bermakna, Berpikir Kritis dan Hasil Belajar

Dalam bidang pendidikan, pengembangan keterampilan berpikir melibatkan pemecahan masalah (Main dan Rowe, 1993). Belajar memecahkan masalah memerlukan banyak latihan dengan berbagai macam masalah dan membutuhkan pemikiran. Semakin banyak macam masalah yang dipelajari anak didik untuk di pecahkan, maka semakin banyak mereka berpikir (Nur dan Wikandari, 2000).

Hubungan pemecahan masalah dengan proses berpikir dapat dijelaskan melalui tingkat proses berpikir menurut taksonomi Bloom. Bloom mengemukakan lima tingkat berpikir (*cognitive*, dikenal C1 sampai C6)), yaitu: (1) mengingat (C1), (2) memahami (C2), (3) menerapkan (C3), (4) menganalisis (C4), (5) mensintesis (C5), dan (6) mengevaluasi. Menurut Dwiyogo (1997) tingkat berpikir aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi berhubungan dengan aspek-aspek pemecahan masalah.

Seorang anak didik dikatakan berpikir mengingat (C1) bila dia dapat menyebutkan definisi sebuah konsep tertentu tanpa memahami maknanya. Bila konsep yang sama ditanyakan kepada anak didik, dia dapat menjelaskan dengan kata-kata dia sendiri, berarti dia berpikir memahami (C2). Bila anak didik dapat mengaplikasikan konsep yang sudah dipahaminya, berarti dia sudah berpikir aplikasi (C3). Bila anak didik sudah dapat menguraikan hal-hal yang terkait dengan konsep yang dipahaminya secara rinci, berarti dia sudah berpikir analisis (C4), dan sebaliknya bila mereka sudah mampu menggabungkan atau menghubungkan hal-hal

yang berada di dalam lingkup konsep sehingga membentuk suatu kesimpulan tertentu, berarti dia sudah berpikir sintesis (C5). Kemudian, bila anak didik akan memutuskan atau menyimpulkan sesuatu yang benar dan yang salah, yang baik dan yang buruk, berarti dia sudah berpikir evaluasi (C6).

Sebagaimana kita memecahkan masalah atau mengambil suatu keputusan, kita memerlukan banyak berpikir secara kritis. Thomson dan Melancon (1987) dalam McMurray (1991) mengemukakan bahwa berpikir kritis merupakan salah satu tujuan pendidikan yang penting. Oleh karena itu, para pendidik penting merealisasikan pengajaran yang membuat anak berpikir kritis, salah satunya melalui metode pemecahan masalah.

Ennis mendefinisikan berpikir kritis sebagai sesuatu yang masuk akal (*reasonable*), berpikir reflektif yang terfokus pada keputusan untuk mempercayai atau melakukannya. Berpikir dikatakan masuk akal bila pemikir (*thinker*) berusaha menganalisis argumen secara hati-hati, mencari bukti yang valid, dan mencapai kesimpulan yang logis (Marzano, 1988). Berpikir kritis meliputi kemampuan untuk menjajaki (*explore*) suatu problem, pertanyaan, atau situasi; mengintegrasikan semua informasi yang tersedia tentang masalah; sampai pada suatu solusi atau hipotesis. Berpikir kritis melibatkan beberapa kemampuan khusus, seperti menganalisis, dan mengevaluasi bukti, mengidentifikasi pertanyaan yang relevan, menggambarkan kesimpulan logis, menghasilkan solusi yang rasional, mendeteksi kesalahan, menyatakan asumsi secara implisit, dan memahami implikasi argumen (Warnick, et al., 1994).

Berpikir kritis dalam pembelajaran merupakan konseptualisasi kemampuan berpikir secara logis dalam menganalisis, mensintesis dan mengevaluasi referensi untuk memecahkan masalah (McMurray et al., 1991). Biasanya, ketika para guru menerapkan metode pemecahan masalah pada anak didik, mereka mengantisipasi supaya anak didik menjadi terlibat dengan operasi berpikir dalam bentuk analisis, sintesis, dan evaluasi atau dikatakan sebagai keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher-level thinking skills*) menurut taksonomi Bloom (Blosser, 1988).

Ada hubungannya pembuatan peta konsep dalam pembelajaran dengan pemecahan masalah. Hasil penelitian Okebukola (1992) menunjukkan bahwa pembuat peta konsep yang baik memperlihatkan penampilan yang superior dalam memecahkan masalah. Dalam pembahasan dinyatakan bahwa peta konsep membantu meningkatkan jumlah total isi pengetahuan formal, dan lebih penting lagi peta konsep dapat membantu menyusun pengetahuan dengan suatu cara yang dapat diterapkan untuk masa mendatang. Pembuat peta konsep (*concept mapper*) mungkin mencapai "meta-learning" terhadap konsep-konsep biologi sehingga memudahkan dalam pemecahan masalah. Pembuatan peta konsep mempunyai potensi membantu pelajar dalam "reconceptualisation."

Belajar bermakna (*meaningful-learning*) dapat dilakukan melalui pembuatan peta konsep. Pembuat peta konsep dapat mencapai *metacognition*, yang merupakan suatu strategi untuk memudahkan mempelajari dan memahami pengetahuan dan dapat memecahkan masalah baru. Di pihak lain, *Philippine Education Quarterly* (1994) mengemukakan bahwa *metacognition* merupakan pendekatan yang melibatkan siswa dalam merefleksikan bagaimana mereka memecahkan masalah. Strategi pembuatan peta konsep dapat memaksa siswa untuk berpikir tentang ranah isi (*content domain*) supaya mengenal dan menguji konsep-konsep penting, mengklasifikasi konsep-konsep tersebut, menggambarkan hubungan antara konsep-konsep dan menilai maknanya, menganalisis sifat hubungannya dan membuat kaitan atau hubungan yang menggunakan banyak berpikir kritis (Jonassen, 1996 dalam Dabbagh, 1998).

Menurut Gagne (1985) dalam Dwiyo (1997) bila seseorang melakukan pemecahan masalah, ia tidak hanya belajar menerapkan semua pengetahuan dan prinsip yang ia punyai, tetapi juga memerlukan kombinasi dari semua konsep dan prinsip yang relevan dan mengendalikan proses berpikir. Novak, Gowin dan Johansen (1983) dalam Esiobu (1995) melaporkan bahwa kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan *concept mapping* menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi dalam pemecahan masalah dibandingkan dengan kelas kontrol.

Kemampuan berpikir dan belajar bermakna (keduanya) penting untuk pemecahan masalah. Para siswa yang mempunyai kemampuan berpikir tinggi lebih mampu dalam pemecahan masalah (Cavallo, 1996). Belajar bermakna, salah satunya dapat dilakukan melalui *concept mapping*. Dapat juga dikatakan bahwa peta konsep dapat membantu anak didik untuk belajar bermakna terhadap konsep-konsep sains (Roth dan Roy choudhury, 1993).

Okebukola dan Jegede (1988) dalam Esiobu dan Soyibo (1995) mengemukakan bahwa pembuatan peta konsep (*concept mapping*) dapat meningkatkan prestasi *predegree student* pada genetika dan ekologi, sementara Jegede, Alaiyemola dan Okebukola (1990) dan Soyibo (1991) dalam Esiobu dan Soyibo (1995) melaporkan bahwa *concept mapping* meningkatkan prestasi siswa 10^{th} -*grade* pada biologi dan genetika.

III. TUJUAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk meningkatkan mutu pembelajaran biologi di perguruan tinggi. **Tujuan khusus** penelitian ini adalah untuk: (1) mengembangkan model pembelajaran biologi di perguruan tinggi yang lebih bermutu, (2) mengembangkan perangkat pembelajaran biologi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah: (a) buku ajar perguruan tinggi yang lebih bermutu, (b) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM), (c) Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), (d) alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar, dan (e) kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap.

Hasil penelitian ini diharapkan mempunyai beberapa manfaat: (1) Untuk memecahkan masalah pembelajaran biologi yang selama ini dinilai kurang mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kurang mengembangkan pembelajaran bermakna. (2) Di samping itu, perangkat pembelajaran yang dihasilkan akan dapat digunakan dalam pembelajaran untuk masa selanjutnya. (3) Pada penelitian ini, perangkat pembelajaran yang dikembangkan hanya pada beberapa mata kuliah (Metodologi Penelitian, Struktur Perkembangan Hewan 2, Biologi

Umum, Genetika, Strategi Pembelajaran Biologi), diharapkan hasil penelitian menjadi motivasi bagi mata kuliah lain atau bidang lain yang mempunyai ciri yang sama atau hampir sama dengan mata kuliah yang diteliti untuk mengembangkan model pembelajaran seperti yang sudah dikembangkan ini. (4) Kemudian, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi peneliti lain untuk melahirkan inspirasi bagi para dosen atau peneliti guna mengembangkan model pembelajaran lain yang tepat atau sesuai dengan karakteristik bidang ilmu yang dibina.

IV. METODE PENELITIAN

1. Jenis metode

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan, karena dalam penelitian dikembangkan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah (*pemecahan masalah -based instructional*) dengan instrumen Pedoman Pemecahan Masalah (PKPM) dan pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) dengan instrumen Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), dikembangkan alat evaluasi hasil belajar serta kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap mahasiswa. Langkah-langkah metode pengembangan yang digunakan merupakan kombinasi dan modifikasi dari Borg dan Gall (1983) dan Degeng (2000) dalam Asim (2001) seperti berikut:

- 1) identifikasi dan penetapan masalah,
- 2) seleksi produk,
- 3) kajian pustaka,
- 4) perencanaan,
- 5) persiapan pengembangan produk,
- 6) persiapan ujicoba di lapangan dan revisi,
- 7) uji di lapangan dan revisi produk,
- 8) operasional uji lapangan dan revisi produk
- 9) diseminasi dan implementasi

2. Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dikembangkan model pembelajaran biologi di perguruan tinggi yang dilengkapi dengan bahan ajar, alat evaluasi hasil belajar, kuesioner mengenai persepsi, minat dan persepsi. Langkah-langkah pengembangan yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

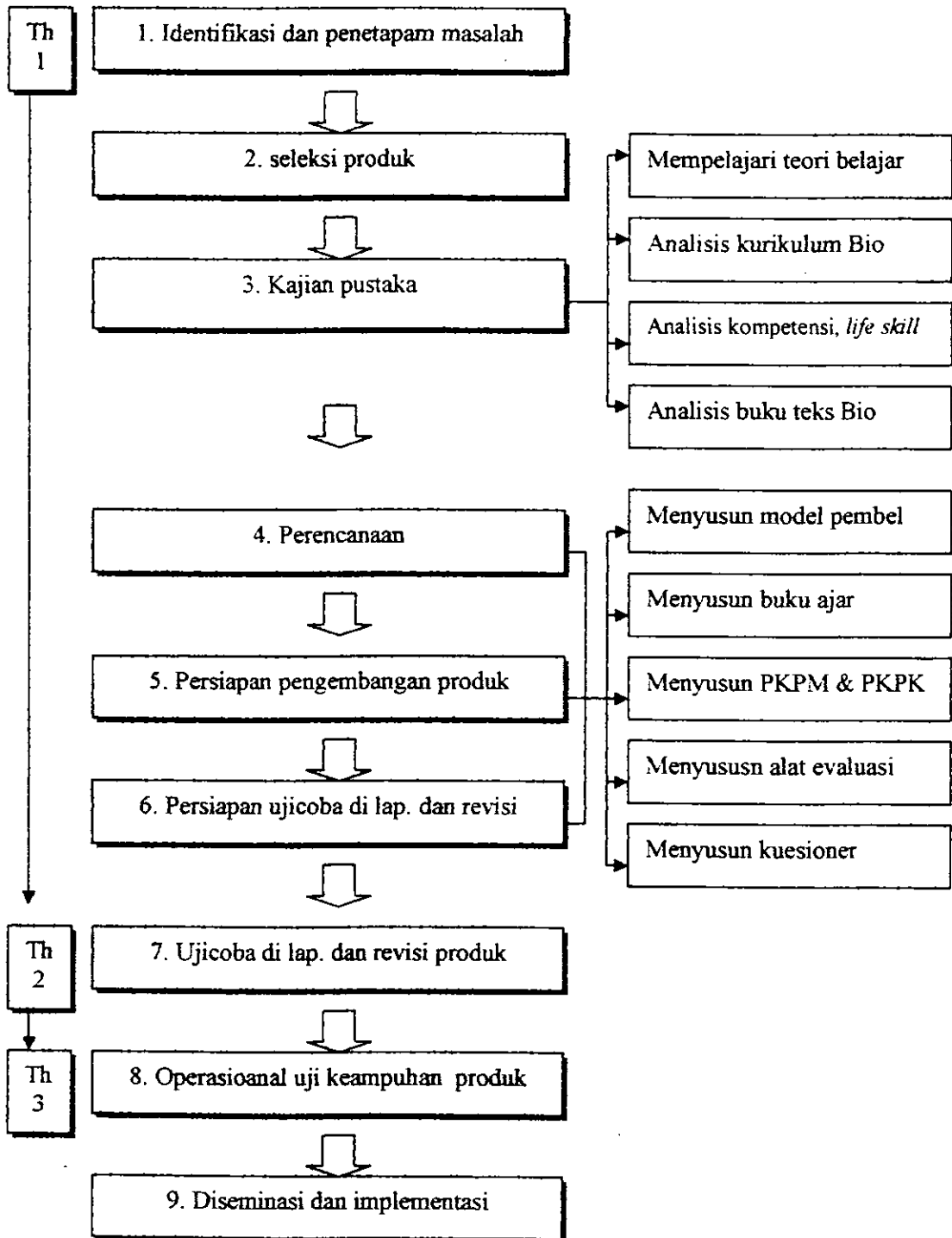
- 1) diidentifikasi masalah,
- 2) diseleksi produk yang akan dirancang,
- 3) dilakukan kajian pustaka,
 - dipelajari berbagai teori pembelajaran yang cocok diterapkan untuk pembelajaran biologi di perguruan tinggi,
 - dianalisis kurikulum biologi di perguruan tinggi,
 - dianalisis kompetensi dan *life skill* yang diperlukan lulusan biologi,
 - dianalisis berbagai buku teks biologi yang diperlukan dalam pembelajaran biologi di perguruan tinggi,
- 4) setelah melalui pengkajian yang mendalam tentang karakteristik materi, kemampuan yang diperlukan anak didik dan kondisi yang mendukung maka ditetapkan **model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, belajar bermakna dan berorientasi pada *life skill***,
- 5) disusun lima buah buku ajar (Metodologi Penelitian, Struktur Perkembangan Hewan 2, Biologi Umum, Genetika, dan Strategi Pembelajaran Biologi)
- 6) disusun Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM) dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), alat evaluasi hasil belajar, serta kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap mahasiswa terhadap materi dan metode pembelajaran.

Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM) dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK) yang disusun terdiri dari lima mata kuliah yaitu: matakuliah. Metodologi Penelitian, Struktur Perkembangan Hewan 2, Biologi Umum, Genetika, dan Strategi Pembelajaran Biologi. PKPM ditulis oleh tim dosen, berisi masalah-masalah yang harus dipecahkan oleh mahasiswa dan disertai pedoman

mengerjakan atau memecahkan masalah. PKPM dan PKPK dirancang sedemikian rupa sehingga mahasiswa dapat belajar sendiri dibawah bimbingan dosen. PKPM dan PKPK diadopsi dari Lufri (2003) dengan modifikasi sesuai kebutuhan. PKPM dan PKPK divalidasi melalui Tim mata kuliah: Metodologi Penelitian, Struktur Perkembangan Hewan 2, Biologi Umum, Genetika, dan Strategi Pembelajaran Biologi. Pola pembelajaran yang dirancang adalah belajar aktif dan berpusat pada mahasiswa

Alat evaluasi yang dirancang adalah tes hasil belajar bentuk esai terstruktur dan esai bebas untuk setiap mata kuliah sampel. Tes ini disusun oleh tim berdasarkan kisi-kisi soal yang ditetapkan dan mengacu pada indikator berfikir tingkat tinggi (aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi). Kemudian disusun kuesioner untuk mengetahui persepsi, minat dan sikap mahasiswa terhadap materi dan metode pembelajaran dengan memakai pola skala Likert untuk setiap mata kuliah. Untuk mendapatkan instrumen yang berkualitas dilakukan uji validitas (validitas konstruk, isi, dan empiris) dan uji reliabilitas sesuai dengan aturan yang ditetapkan oleh para pakar evaluasi dan psikologi.

Langkah-langkah operasional penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah operasional penelitian

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, maka hasil yang dilaporkan pada bagian ini adalah berupa hasil: (1) pengembangan model pembelajaran biologi di perguruan tinggi yang lebih bermutu, (2) pengembangan perangkat pembelajaran biologi. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah: (a) buku ajar perguruan tinggi yang lebih bermutu, (b) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM), (c) Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), (d) alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar, dan (e) kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap. Untuk memudahkan pembacaan hasil penelitian ini dapat disajikan dalam bentuk Tabel 1.

Tabel 1. Mata Kuliah, Model dan Perangkat Pembelajaran yang Dikembangkan

MATA KULIAH	MODEL PEMBELAJARAN YANG DIKEMBANGKAN	PERANGKAT PEMBELAJARAN YANG DIKEMBANGKAN				
		1	2	3	4	5
Metodologi Penelitian	Pemecahan Masalah dan Belajar Bermakna	Buku Ajar	PKPM	PKPK	Alat Evaluasi Hasil Belajar	Kuesioner: persepsi, minat dan sikap
Struktur Perkembangan Hewan 2	Pemecahan Masalah dan Belajar Bermakna	Buku Ajar	PKPM	PKPK	Alat Evaluasi Hasil Belajar	Kuesioner: persepsi, minat dan sikap
Biologi Umum	Pemecahan Masalah dan Belajar Bermakna	Buku Ajar	PKPM	PKPK	Alat Evaluasi Hasil Belajar	Kuesioner: persepsi, minat dan sikap
Genetika	Pemecahan Masalah dan Belajar Bermakna	Buku Ajar	PKPM	PKPK	Alat Evaluasi Hasil Belajar	Kuesioner: persepsi, minat dan sikap
Strategi Pembelajaran Biologi	Pemecahan Masalah dan Belajar Bermakna	Buku Ajar	PKPM	PKPK	Alat Evaluasi Hasil Belajar	Kuesioner: persepsi, minat dan sikap

1. Model pembelajaran biologi

Model pembelajaran yang dihasilkan adalah pembelajaran berbasis pemecahan masalah, belajar bermakna dan berorientasi pada *life skill* (*thinking skill* dan *academic skill*). Pembelajaran berbasis masalah dilakukan melalui bimbingan dosen dan dipandu dengan pedoman kerja pemecahan masalah (PKPM) dan belajar bermakna dipandu dengan pedoman kerja peta konsep (PKPK).

2. Perangkat pembelajaran biologi

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk bisa berjalannya model pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

a. Buku ajar perguruan tinggi

Ada lima buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu Metodologi Penelitian, Struktur Perkembangan Hewan 2, Biologi Umum, Genetika, dan Strategi Pembelajaran Biologi. Masing-masing buku ajar ini dikembangkan oleh tim peneliti yang membina mata kuliah yaitu: (1) Metodologi Penelitian dikembangkan oleh Dr. Lufri, M.S., (2) Struktur Perkembangan Hewan 2 dikembangkan oleh Dr. Lufri, M.S. dan Dra. Helendra, M.S., (3) Buku ajar Biologi Umum dikembangkan oleh Drs. Syamsurizal, M.Bio.Med., (4) Genetika dikembangkan oleh Drs. Muslim, dan (5) Strategi Pembelajaran Biologi dikembangkan oleh Dr. Lufri, M.S.

Buku ajar ini dirancang berdasarkan silabus mata kuliah dan berorientasi pada *thinking skill* dan *academic skill*. Pola umum buku ajar yang dikembangkan terdiri atas tujuan pembelajaran, isi, ringkasan dan pelatihan. Dari tujuan pembelajaran, mahasiswa mendapat gambaran minimal apa yang harus dikuasai setelah mempelajari buku ini. Isi buku diambil dari berbagai buku sumber yang dinilai bermutu, terutama yang diadopsi dari *textbook* yang berbahasa Inggris. Dari hasil olahan berbagai buku sumber ini, kemudian disajikan sedemikian rupa, dan dilengkapi dengan berbagai gambar dan contoh untuk memudahkan memahami materi. Rangkuman berisi inti sari dari

setiap bab yang menggambarkan bagian yang urgen dari setiap bab. Kemudian yang tidak kalah pentingnya adalah adanya pelatihan di akhir setiap bab yang merangsang mahasiswa aktif berpikir, terutama berpikir tingkat tinggi. Dari pelatihan ini, juga mahasiswa mendapat gambaran sejauhmana mereka telah menguasai materi buku ajar ini. Contoh buku ajar ini dapat dilihat pada: Lampiran 2a (Metodologi Penelitian), Lampiran 2b (Struktur Perkembangan Hewan 2), Lampiran 2c (Biologi Umum), Lampiran 2d (Genetika), dan Lampiran 2e (Strategi Pembelajaran Biologi).

b. Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM)

Pembelajaran pemecahan masalah dijalankan dengan buku pedoman kerja pemecahan masalah (PKPM). PKPM ini berisi petunjuk cara mengerjakan latihan pemecahan masalah dan berisi masalah-masalah yang dipilih dan dinilai urgen untuk dipecahkan sesuai dengan bidang ilmu atau mata kuliah yang dijadikan sampel. Contoh PKPM dapat dilihat pada Lampiran 3.

c. Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK)

Belajar bermakna dijalankan melalui pembuatan peta konsep bagi mahasiswa. Ada dua model yang dikembangkan dalam pembuatan peta konsep: (1) pola peta konsep dikembangkan oleh dosen, kemudian mahasiswa mengisi bagian-bagian peta konsep yang dikosongkan, dan (2) mahasiswa sendiri yang membuat peta konsep berdasarkan pedoman kerja peta konsep (PKPK) yang dikembangkan. Contoh PKPK ini dapat dilihat pada Lampiran 4.

d. Alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar

Alat evaluasi yang dikembangkan adalah berupa esai terstruktur dan esai bebas yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6)). Contoh alat evaluasi ini dapat dilihat pada Lampiran 5.

e. Kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap

Alat evaluasi lain yang berhubungan dengan psikologis mahasiswa yang sedang mengalami proses pembelajaran adalah kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap terhadap proses pembelajaran. Contoh kuesioner ini dapat dilihat pada Lampiran 6.

3. Penilaian terhadap Buku Ajar

a. Penilaian Mahasiswa

Tabel 2 Skor Penilaian terhadap Buku Ajar

No	ASPEK YANG DINILAI	Skor Penilaian Buku Ajar (dlm skala 100)				
		MP	SPH-2	BU	GEN	SPB
1	Penampilan buku (tata letak dan ilustrasi)	77,08	72,9	70,8	68,8	79,6
2	Sistematika buku (urutan bab, subbab, dst)	72,9	85,4	77,08	83,3	89,6
3	Bahasa buku (keterbacaan, sederhana, mudah dimengerti)	83,3	70,8	79,2	77,08	83,3
4	Kelengkapan isi buku (sesuai kebutuhan)	70,8	79,2	60,4	60,4	89,6
5	Kemudahan isi buku dipahami (tidak membingungkan)	72,9	68,8	79,2	75,0	81,3
6	Ketepatan contoh-contoh yang disajikan	70,8	75,0	70,8	75,0	83,3
7	Kelengkapan contoh yang diberikan	62,5	70,8	62,5	56,3	85,4
8	Kelengkapan ilustrasi atau gambar yang diberikan	58,3	72,9	33,3	60,4	81,3
9	Kemudahan ilustrasi atau gambar yang diberikan	58,3	68,8	41,7	50,0	81,3
10	Kesesuaian ringkasan dengan isi bab yang dibahas	75,5	87,5	70,8	70,8	89,6
11	Kesesuaian perlatihan dengan isi yang dibahas	72,9	89,6	81,3	75,0	91,7
12	Kepustakaan (relevansi dan kemutakhiran)	83,3	83,3	70,8	70,8	87,5
RERATA		72,28	78,25	67,19	69,3	86,14
Kategori Nilai		B	B	B	B	A

Keterangan:

- Skala penilaian : 1 – 4, kemudian dikonversi menjadi skala 0 - 100
- MP : Metodologi Penelitian **Kategori Nilai**
- SPH-2: Struktur Perkembangan Hewan 2 A : 81 - 100
- BU : Biologi Umum B : 66 - 80
- Gen : Genetika C : 56 - 65
- SPB : Strategi Pembelajaran Biologi D : 41 - 55
E : 0 - 40

a. Penilaian oleh Pakar

Tabel 3 Skor Penilaian terhadap Buku Ajar

No	ASPEK YANG DINILAI	Skor Penilaian Buku Ajar (Skala 1-4)				
		MP	SPH-2	BU	GEN	SPB
1	Penampilan buku (tata letak dan ilustrasi)	4	3	3	3	4
2	Sistematika buku (urutan bab, subbab, dst)	3	4	3	4	3
3	Bahasa buku (keterbacaan, sederhana, mudah dimengerti)	3	3	3	3	4
4	Kelengkapan isi buku (sesuai kebutuhan)	3	3	4	3	4
5	Kemudahan isi buku dipahami (tidak membingungkan)	4	3	3	3	3
6	Ketepatan contoh-contoh yang disajikan	3	3	3	3	4
7	Kelengkapan contoh yang diberikan	3 3	3	3	3	3
8	Kelengkapan ilustrasi atau gambar yang diberikan	3	3	3	3	3
9	Kemudahan ilustrasi atau gambar yang diberikan	3	2	3	3	3
10	Kesesuaian ringkasan dengan isi bab yang dibahas	4	4	4	4	4
11	Kesesuaian perlatihan dengan isi yang dibahas	4	4	4	3	4
12	Kepustakaan (relevansi dan kemutakhiran)	4	4	3	3	4
RERATA (Skala 1- 4)		3,42	3,25	3,25	3,17	3,58
RERATA (0-100)		85,4	81,25	81,25	79,17	89,58
KATEGORI NILAI		A	A	A	B	A

B. Pembahasan

1. Model pembelajaran biologi

Model pembelajaran yang dikembangkan adalah pembelajaran berbasis pemecahan masalah, belajar bermakna dan berorientasi pada *life skill* (*thinking skill* dan *academic skill*). Pembelajaran berbasis masalah dilakukan melalui bimbingan dosen dan dipandu dengan pedoman kerja pemecahan masalah (PKPM) dan belajar bermakna dipandu dengan pedoman kerja peta konsep. Pembelajaran berbasis pemecahan masalah berhubungan erat dengan *life skill*, karena menurut Depdiknas (2002) salah satu tujuan khusus *life skill* adalah mengaktualisasikan potensi peserta didik sehingga dapat digunakan untuk memecahkan masalah.

Pemilihan terhadap model pembelajaran 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 pemecahan masalah. Di samping itu, Prawit (1997) mengatakan bahwa manfaat latihan pemecahan masalah 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 pemecahan masalah itu penting diterapkan. Kemudian, berhubungan dengan berpikir kritis, Liliyasi (2000) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan bagian yang fundamental bagi kematangan manusia. Oleh karena itu, berpikir kritis sangat diperlukan bagi setiap insan untuk berhasil memasuki era globalisasi.

Kemudian pertimbangan penulis memilih peta konsep adalah berdasarkan telaah karakteristik materi Biologi dan Metodologi penelitian, 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 Biologi dan Metodologi Penelitian. 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 kita percaya 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 pemecahan masalah dikombinasikan dengan belajar bermakna, karena karakteristik materi biologi diduga sebagian cocok untuk pemecahan masalah dan sebagian lagi cocok pula untuk belajar bermakna. Ide ini in diperkuat oleh temuan Okebukola (1992) bahwa latihan pembuatan peta konsep (belajar bermakna) dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah bagi anak didik.

2. Perangkat pembelajaran biologi

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk bisa berjalannya model pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

a. Buku ajar perguruan tinggi

Sebagaimana dikemukakan pada bagian hasil penelitian bahwa ada lima buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu Biologi Umum, Genetika, Struktur Perkembangan Hewan 2, Strategi Pembelajaran Biologi, dan Metodologi Penelitian. Buku ajar ini dirancang berdasarkan silabus mata kuliah berorientasi pada *thinking skill* dan *academic skill*. Pola umum buku ajar yang dikembangkan terdiri atas tujuan pembelajaran, isi, ringkasan dan pelatihan.

Dari tujuan pembelajaran, mahasiswa mendapat gambaran minimal apa yang harus dikuasai setelah mempelajari buku ini, sehingga tujuan ini dapat mengarahkan mereka belajar, apa yang harus mereka kuasai setelah

mempelajari bab ini. Isi buku diambil dari berbagai buku sumber yang dinilai bermutu, terutama yang diadopsi dari *textbook* yang berbahasa Inggris. Kita mengetahui bahwa tidak ada sebuah buku teks yang lengkap sesuai kebutuhan, sehingga diperlukan banyak buku untuk saling melengkapi. Di sinilah diperlukan buku ajar yang ditulis dosen yang dapat mengadopsi dan mengolah berbagai buku sumber sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Dari hasil olahan berbagai buku sumber ini, kemudian disajikan sedemikian rupa, dan dilengkapi dengan berbagai gambar dan contoh untuk memudahkan memahami materi.

Komponen lain yang juga cukup penting dalam buku ajar adalah rangkuman dan pelatihan. Rangkuman berisi inti sari dari setiap bab yang menggambarkan bagian yang urgen dari setiap bab. Kemudian yang tidak kalah pentingnya adalah adanya pelatihan di akhir setiap bab yang merangsang mahasiswa aktif berpikir, terutama berpikir tingkat tinggi. Dari pelatihan ini, juga mahasiswa mendapat gambaran sejauhmana mereka telah menguasai materi buku ajar ini.

Menulis buku ajar sangat penting artinya bagi peningkatan mutu pembelajaran, karena buku ajar mempunyai banyak manfaat dalam proses pembelajaran. Sudah dirasakan manfaat buku ajar, baik bagi dosen maupun bagi mahasiswa. Manfaat bagi dosen misalnya: meringankan beban dalam persiapan mengajar, materi dapat dikembangkan dengan dilakukannya revisi setiap semester, memudahkan dalam pelaksanaan perkuliahan dan dapat digunakan sebagai bahan kenaikan pangkat. Sedangkan manfaat bagi mahasiswa di antaranya adalah: memotivasi mahasiswa belajar, membantu memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam mendapatkan buku sumber, materi yang tidak terbahas dalam perkuliahan dapat dipelajari sendiri oleh mahasiswa, dapat membantu mahasiswa dalam penguasaan materi yang belum dipahami pada saat kuliah dan membantu mahasiswa menghadapi ujian (Lufri, 2005).

b. Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM)

Pembelajaran pemecahan masalah dijalankan dengan buku pedoman kerja pemecahan masalah (PKPM). PKPM ini berisi petunjuk cara mengerjakan latihan pemecahan masalah dan berisi masalah-masalah yang dipilih dan dinilai urgen untuk dipecahkan sesuai dengan bidang ilmu atau mata kuliah yang dijadikan sampel. Perlu disusun pedoman kerja pemecahan masalah supaya mahasiswa dapat melakukan secara mandiri dan terarah tanpa banyak bergantung kepada dosen. Dalam pelaksanaannya dapat dilakukan di rumah dan dapat pula dilakukan di kelas. Dari pengalaman Lufri (2003), pemecahan masalah yang dilakukan di kelas mempunyai kelemahan dalam hal ketersediaan waktu. Banyak mahasiswa mengeluh bahwa waktu yang tersedia untuk pelaksanaan pemecahan masalah di kelas tidak cukup. Sehingga banyak mereka menyarankan di laksanakan di rumah atau di luar kelas.

Pola pemecahan masalah mempunyai banyak variasi tergantung jenis masalah, kondisi, dan metode yang dipilih. Beberapa pola pemecahan masalah yang dikemukakan oleh para pakar di antaranya adalah: Proses ideal Problem Solving: (1) identifikasi masalah (*identifying the problem* = I), (2) mendefinisikan masalah (*defining the problem* = D), (3) mengeksplorasi strategi (*exploring strategies* = E), (4) mengemukakan ide-ide (*acting on ideas* = A), (5) mencari pengaruhnya (*looking for the effects*) (Bransford & Stein, 1984 dalam Marzano et al., 1988). Di samping itu, Wisconsin dalam McIntosh, 1995) memilah problem solving menjadi 4 proses: (1) pengajuan masalah (*problem posing*), (2) pendekatan masalah (*problem approach*), (3) solusi masalah (*problem solution*), dan (4) komunikasi (*communication*). Kemudian, proses pemecahan masalah secara ilmiah yang dikemukakan oleh Tek (1998) seperti berikut: (1) menemukan masalah yang butuh pemecahan, (2) mendefinisikan masalah, (3) meneliti kemungkinan solusi atau membuat rancangan gambar atau rancangan suatu penelitian, (4) mempertimbangkan

sejumlah solusi atau memilih solusi yang menjanjikan, (5) mengujicoba atau membuat alat.

c. Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK)

Belajar bermakna dijalankan melalui pembuatan peta konsep bagi mahasiswa. Ada dua model yang dikembangkan dalam pembuatan peta konsep: (1) pola peta konsep dikembangkan oleh dosen, kemudian mahasiswa mengisi bagian-bagian peta konsep yang dikosongkan, dan (2) mahasiswa sendiri yang membuat peta konsep berdasarkan pedoman kerja peta konsep (PKPK) yang dikembangkan. Perlu disusun pedoman kerja peta konsep supaya tidak terjadi kesalahan dalam membuatnya. Sering terjadi kesalahan dalam menyusun peta konsep, yang dibuat bukanlah peta konsep tetapi adalah bagan, karena mereka tidak bisa membedakan antara bagan dengan peta konsep. Dengan adanya PKPK ini diharapkan mereka dapat mengerjakan peta konsep secara benar.

Tahap-tahap utama pembuatan peta konsep adalah sebagai berikut: (1) Mengumpulkan konsep-konsep, ide-ide utama dari materi yang dipelajari. (2) Menyusun konsep-konsep dan ide-ide utama tersebut di dalam suatu bentuk hirakis, dimulai dari yang paling umum, inklusif dan abstrak (*superordinate*) ke yang paling spesifik dan konkrit (*subordinate*). Semua ini dihubungkan dengan garis dan panah. (3) Menempatkan kata atau frase pada garis dan panah yang menghubungkan dalam suatu bentuk rangkaian (*prepositional*) atau bentuk proposisi (Okebukola, 1992).

d. Alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar

Alat evaluasi yang dikembangkan adalah berupa esai terstruktur dan esai bebas yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6)). Alat evaluasi sangat penting artinya, harus dibuat dengan baik dan benar. Jenis alat evaluasi akan menentukan pola

belajar anak didik. Alat evaluasi yang baik akan mampu mengungkapkan kemampuan anak didik yang sesungguhnya. Untuk mendapatkan validitas isi alat evaluasi atau tes dilakukan telaah atau penilaian oleh pakar bidang studi, seperti yang dikemukakan oleh Ebel dan Frisbie (1986) dalam Hasan (1993) bahwa untuk mengetahui tingkat validitas isi tes diperlukan adanya penilaian ahli yang menguasai bidang studi, jadi lebih bersifat analisis kualitatif ketimbang analisis kuantitatif.

Selama ini, sering alat evaluasi kurang membuat anak didik belajar secara optimal, terutama alat evaluasi pilihan ganda, sering mereka menggunakan *sense* atau *tebakan*. Oleh karena itu, perlu disusun alat evaluasi yang baik. Alat evaluasi yang baik merupakan komponen yang penting dalam suatu paket pembelajaran.

e. Kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap

Proses pembelajaran tidak bisa dipisahkan dengan psikologi pendidikan dan psikologi belajar. Misalnya dalam proses pembelajaran anak didik tidak bisa dipisahkan masalah persepsi, minat dan sikap. Menurut Polak dalam Fakhruddin (1989) persepsi dapat melahirkan sikap. Selanjutnya ditambahkan oleh Matheson (1982) bahwa persepsi juga dapat mempengaruhi motivasi. Di pihak lain Lindgrend (1976) menyatakan bahwa minat, sikap dan motivasi peserta didik mempengaruhi hasil belajarnya. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Lufri (2005) yang mengungkapkan bahwa persepsi, minat dan sikap mempunyai kontribusi terhadap hasil belajar.

Persepsi, minat dan sikap dapat mengalami perubahan karena kondisi eksternal, seperti pendekatan atau metode yang digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian Lufri (2003) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang diintervensi dengan peta konsep dapat meningkatkan skor persepsi, minat dan sikap mahasiswa terhadap materi dan proses pembelajaran.

Mengingat pentingnya diketahui berbagai aspek psikologis dalam pembelajaran, maka alat evaluasi yang berhubungan dengan psikologis tersebut seperti kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap perlu disusun dengan baik dan benar.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Untuk dapat meningkatkan mutu pembelajaran biologi perlu dikembangkan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik biologi itu sendiri. Di antara karakteristik tersebut adalah biologi berhubungan langsung dengan permasalahan atau fenomena alam, yang banyak mengandung konsep yang saling berhubungan secara hirarkis. Untuk mengembangkan suatu model pembelajaran diperlukan langkah-langkah sebagai berikut: (1) identifikasi dan penetapan masalah, (2) seleksi produk, (3) kajian pustaka, (4) perencanaan, (5) pengembangan produk, (6) persiapan ujicoba di lapangan dan revisi, (7) ujicoba di lapangan dan revisi produk, (8) operasional uji lapangan atau uji kemampuan produk, dan (9) diseminasi dan implementasi. Tahapan yang baru dilalui untuk tahun pertama ini adalah **tahap 1 sampai 7**.

Untuk bisa terwujudnya pembelajaran yang bermutu perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran yang dikembangkan. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Buku ajar perguruan tinggi untuk beberapa mata kuliah yang dipilih sebagai sampel (Biologi Umum, Genetika, Struktur Perkembangan Hewan 2, Strategi Pembelajaran Biologi, dan Metodologi Penelitian)
- b. Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM) dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK)
- c. Alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar
- d. Kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap

Hasil validasi buku ajar menunjukkan secara-rata baik berdasarkan penilaian mahasiswa maupun pakar sudah termasuk kategori baik. Namun, masih banyak yang harus disempurnakan berdasarkan saran-saran baik yang diberikan mahasiswa maupun pakar.

B. Saran

Untuk merancang suatu model pembelajaran beserta perangkatnya memerlukan persiapan yang matang, waktu yang cukup dan mengikuti langkah-langkah tertentu. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti lain untuk dapat mempersiapkan perencanaan jauh sebelumnya, membaca berulang kali perencanaan/proposal yang dibuat dan melakukan revisi, melakukan telaah terhadap materi dan produk yang akan dikemabangkan melalui diskusi dengan teman sejawat untuk mendapat kan masukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamovic, C. & Hedden, C. J. 1995. Problem-Solving Skills. *The Science Teacher*, 64 (6): 20-23.
- Asim. 2001. *Sistematika Langkah-langkah Penelitian Pengembangan*. Makalah disampaikan dalam Pelatihan dan Lokakarya Nasional Metodologi Penelitian Pengembangan Angkatan I, 23-25 Februari, Malang
- Ausubel, D.P. 1968. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Blosser, P.E. 1988. *Teaching Pemecahan masalah--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 Pemecahan masalah 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.conceptmapping.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 Pemecahan masalah. *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.
- Fakhrudin, P.S. 1989. *Hubungan antara Persepsi terhadap Jabatan Guru dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Program Diploma Kependidikan di IKIP Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Pascasarjana IKIP Malang.
- Gagne, R.M. 1985. *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Greenwald, N.L. 2000. Learning from Problem. *The Science Teacher*, 67 (4): 28-32.
- Hasan, Z. 1993. *Analisis Jalur*. Makalah disajikan dalam Lokakarya Statistik dan Analisis Data Penelitian dengan Komputer bagi Tenaga Fungsional Akademik IKIP Malang Angkatan IV Tahun 1992/1993, Pusat Penelitian IKIP Malang, Malang.
- Helgeson, S.L. 1989. Pemecahan masalah in Middle Level Science. Dalam Dorothy Gabel (Ed). *What Research Says to the Science Teacher: Pemecahan masalah*. (hlm.13-34). America: National Science Teacher Assosiation.
- Hurst, R.W & Milkent, M.M. 1996. Facilitating Successful Prediction Pemecahan masalah in Biology through Aplication of Skill Theory. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (5): 541-552.
- 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, Yogyakarta, 22 Agustus.
- Lindgrend, C.H. 1976. *Educational Psychology in the Classroom* (7th Ed.). Canada: John Willey & Sons, Inc.
- Lufri. 2003. *Pembelajaran Perkembangan Hewan Berbasis Problem Solvng yang Diintervensi dengan Peta Konsep dan Pengaruhnya terhadap Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Mahasiswa Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

- Lufri. 2005. *Arti dan Nilai Buku Ajar serta Kiat Menulisnya*. *Skolar Jurnal Pendidikan*, 6 (1): 44-54.
- Main, J.D. & Mary, B.R. 1993. The Relation of Locus-of-Control Orientation and Task Structure to Problem-Solving Performance of Sixth-Grade Student Pairs. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (4): 401-426.
- 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.
- Matheson, D.W. 1982. *Introductory Psychology: The Modern View* (2nd Ed.). Arlington Heights, Illinois: Harlan Davidson, Inc.
- McIntosh, T.G. 1995. Problem Solving Processes. *The Science Teacher*, 62 (4): 16-19.
- McMurray, M.A., Beisenherz & Thompson, B. 1991. Reliability 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.
- Nur, M. & Wikandari, P.R.. 2000. *Pengajaran Berpusat Kepada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Edisi 3. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Okebukola, P.A. 1992. Can Good Concept Mappers be Good Problem Solvers in Science? *Research in Science & Technological Education*, 10 (2): 153-170.
- Philippine Education Quarterly. 1994. Developing Thinking Skills Across the Curriculum. *A Journal of Fact and Opinion*, 23 (3): 29-65.
- 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.
- Slavin, R.E. 1994. *Educational Psychology: Theory and Practice*. (4th Ed.). London: Allyn and Bacon.
- Smith, M.U. 1989. Pemecahan masalah in Biology—Focus on Genetics. Dalam Dorothy Gabel (Ed). *What Research Says to the Science Teacher: Pemecahan masalah*. (hlm. 67-82). America: National Science Teacher Assosiation.
- Tek, O.E. 1998. Pemecahan masalah in Science and Technology. *Classroom Teacher*, 3 (1): 16-24.

UNESCO. 1986. *Unesco Handbook for Biology Teachers in Asia*. New Delhi: Pearl Offset Press Pvt. Ltd.

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.

LAMPIRAN

1. HASIL VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

A. Validasi Kualitatif (menggunakan pakar)

No	Judul Buku	Validator	Saran/Masukan
1	2	3	4
1	Metodologi Penelitian	Pakar Metodologi Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa disempurnakan lagi, gunakan bahasa Indonesia baku • Uraian lebih dilengkapi dengan contoh-contoh • Dilengkapi lagi dengan referensi standar • Gunakan ilustrasi untuk menjelaskan konsep
2	Struktur Perkemabngan Hewan 2	Pakar Biologi Perkembangan Hewan	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa masih banyak bahasa terjemahan, supaya disederhanakan • Tambahkan bahasan reproduksi di awal • Tambahkan bahasan Organogenesis • Lengkapi dengan bahasan Metamorfosis dan Regenerasi • Perbanyak ilustrasi dengan contoh dan gambar
3	Biologi Umum	Pakar Biologi	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa lebih disederhanakan lagi • Masih kurang penjelasan dengan gambar • Lengkapi dengan contoh-contoh dalam kehidupan nyata • Supaya ada keseimbangan

			proporsi setiap bab
4	Genetika	Pakar Genetika/ Bioteknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Perbaiki teknik pengetikan • Lengkapi materi dengan cukup contoh • Lengkapi materi dengan ilustrasi table dangambar • Gunakan bahasa Indonesia baku • Gunakan gambar untuk menjelaskan replikasi, transkripsi, translasi dan rekayasa genetik
5	Strategi Pembelajaran Biologi	Pakar Strategi Pembelajaran IPA	<ul style="list-style-type: none"> • Masih banyak kesalahan ketik • Bahasa perlu disederhanakan lagi • Sistem penomoran belum konsisten • Perlu ditambah ilustrasi, bagan dan contoh-contoh untuk memperjelas konsep • Istilah-istilah asing masih ada yang belum dicetak miring.

B. Validasi Kualitatif (menggunakan sampel kecil)

No	Judul Buku	Sample kecil	Saran/Masukan
1	Metodologi Penelitian	10 mahasiswa yang sudah belajar Metodologi Penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa masih sulit dipahami • Uraian masih kurang contoh, sehingga sulit dipahami • Masih banyak bahasa text book • Uraian masih kurang ilustrasi atau bagan atau gambar
2	Struktur Perkembangan Hewan 2	10 mahasiswa yang sudah belajar Struktur Perkembangan Hewan 2	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa masih banyak bahasa terjemahan, supaya disederhanakan • Gambar sulit dipahamai, untuk itu perlu penjelasan yang cukup. • Bahasan organogenesis masih sederhana, perlu lebih rinci • Masih ada materi yang belum masuk, yaitu metomorfosis dan regenerasi
3	Biologi Umum	10 mahasiswa yang sudah belajar	<ul style="list-style-type: none"> • Bahasa agak sulit dipahami, mohon disederhanakan

		Biologi Umum	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan perlu dilengkapi gambar • Contoh-contoh masih dirasakan kurang • Istilah-istilah Latin perlu dijelaskan
4	Genetika	10 mahasiswa yang sudah belajar Genetika	<ul style="list-style-type: none"> • Uraian masing-masing topik perlu ditampah lagi • Contoh-contoh perlu ditambah • Ilustrasi dalam bentuk tabel dan gambar masih kurang • Bahasa buku masih agak sulit dipahami • Perlu bahasan yang lebih dalam tentang replikasi, transkripsi, translasi dan rekayasa genetik
5	Strategi Pembelajaran Biologi	10 mahasiswa yang sudah belajar Strategi Pembelajaran Biologi	Sedang dalam proses/dibaca (belum dikembalikan oleh validator)

C. Validasi Kuantitatif (menggunakan subjek uji 30 orang)

No	Perangkat Pembelajaran	Subjek uji	Hasil Ujicoba
1	2	3	4
1	Metodologi Penelitian	30 mahasiswa yang sedang belajar Metodologi Penelitian	Skor rata-rata penilaian mahasiswa terhadap buku ajar: 72,28
2	Struktur Perkembangan Hewan 2	30 mahasiswa yang sedang belajar Struktur Perkembangan Hewan 2	Skor rata-rata penilaian mahasiswa terhadap buku ajar: 78,28
3	Biologi Umum	30 mahasiswa yang sedang belajar Biologi Umum	Skor rata-rata penilaian mahasiswa terhadap buku ajar: 67,19

4	Genetika	30 mahasiswa yang sedang belajar Genetika	Skor rata-rata penilaian mahasiswa terhadap buku ajar: 69,3
5	Strategi Pembelajaran Biologi	30 mahasiswa yang sedang belajar Strategi Pembelajaran Biologi	Skor rata-rata penilaian mahasiswa terhadap buku ajar: 86,14

2. PRODUK DARI PENELITIAN (BUKU AJAR), dibuat terpisah dari laporan ini

2a. BUKU AJAR “METODOLOGI PENELITIAN”

2b. BUKU AJAR “STRUKTUR PERKEMBANGAN HEWAN 2”

2c. BUKU AJAR “BIOLOGI UMUM”

2d. BUKU AJAR “GENETIKA”

2e. BUKU AJAR “STRATEGI PEMBELAJARAN BIOLOGI”

3 PEDOMAN KERJA PEMECAHAN MASALAH (PKPM)

4. PEDOMAN KERJA PETA KONSEP (PKPK)

5. ALAT EVALUASI HASIL BELAJAR

6. KUESIONER PERSEPSI, MINAT, DAN SIKAP

B. DRAFT ARTIKEL ILMIAH

PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PEMECAHAN MASALAH DAN BELAJAR BERMAKNA

Oleh:

Lufri, Syamsurizal, Helendra, Muslim, dan Sudirman
(Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIPA UNP)

ABSTRACT

The General goal of this research is to improve the instructional quality at university, particularly which is oriented on the student activities and development of competences. The specific goal of this research is to produce instructional model on Animal Development Structure-2 subject. The method of this research is research and development (R&D). Its product is the set of instruction supporting the instructional model, namely: (1) the text book needed in teaching, (2) the work guidance of problem solving and concept map, (3) the evaluation instrument of learning outcome, and (4) the perception, the interest and the attitude questionnaire.

Key words: instructional model, problem solving, meaningful learning

Pendahuluan

Paradigma lama pendidikan *transfer of knowledge* sudah seharusnya diubah menjadi paradigma baru *development of competence*, *teacher center* menjadi *student center*. Selama ini di perguruan tinggi, kecederungan yang dipikirkan dosen adalah *what to teach*, kurang memikirkan *how to teach*. Paradigma baru pembelajaran diperguruan tinggi menekankan keduanya, *what to teach* dan *how to teach*. Model pembelajaran biologi yang diterapkan selama ini masih kurang mengarah kepada pembelajaran yang bermakna dan mengembangkan kemampuan memecahkan

masalah serta berorientasi pada kecakapan hidup. Padahal materi biologi mempunyai ciri yang sarat dengan permasalahan (berupa fenomena alam) yang perlu dipertanyakan dan dicarikan jawabannya atau diperlukan pendekatan *pemecahan masalah*. Di samping itu, materi biologi mempunyai struktur yang sistematis, hirarkis dan berkesinambungan, antara konsep satu berhubungan dengan konsep yang lainnya, yang memerlukan belajar bermakna (*meaningful learning*).

Strategi pembelajaran dengan pola pemecahan masalah sangat baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir. Strategi ini merupakan pilihan yang baik bagi guru untuk mendorong mahasiswa aktif, kritis dan kreatif berpikir dan mengembangkan percaya diri (Helgeson, 1989). Kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu tujuan pendidikan yang penting dalam sains. Kemampuan dalam memecahkan masalah sangat menentukan kesuksesan individu dalam menghadapi tantangan hidup (Okebukola, 1992).

Ada empat argumen kenapa menggunakan pemecahan masalah dalam pembelajaran, yaitu: (1) argumen pendidikan, karena pemecahan masalah merupakan metode pembelajaran yang lebih efektif, (2) argumen ilmiah, karena pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses penting yang digunakan oleh para saintis, pemecahan masalah dipandang sebagai sebuah kendaraan yang tepat untuk pembelajaran, (3) argumen kehidupan riil (*real life*), karena pemecahan masalah merupakan suatu proses di mana orang akan membutuhkan dalam pekerjaan atau kehidupan, dan (4) argumen ideologi, yaitu mengenai hubungan antara pemecahan masalah dan kehidupan masyarakat yang memungkinkan sekolah dapat membantu (Tek, 1998).

Di samping metode pemecahan masalah, perlu pula ditemukan strategi lain yang mungkin dapat melengkapi satu sama lainnya, karena tidak ada metoda yang paling unggul untuk semua materi. Berdasarkan karakteristik biologi, yaitu banyak mengandung konsep dan teori, serta struktur materi yang bersifat hirarkis dan sistematis dan menuntut anak belajar bermakna maka salah satu strategi yang

dianggap sesuai dengan karakteristik ini adalah strategi yang ditemukan oleh Novak (1972) dikenal dengan peta konsep.

Belajar bermakna merupakan proses mental terhadap informasi baru yang dikaitkan dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya (Slavin, 1995). Menurut teori belajar Ausubel (Teori Asimilasi Kognitif atau Teori *Subsumption*), konsep-konsep baru akan berarti apabila dihubungkan dengan konsep-konsep yang lain. Belajar bermakna (*meaningful learning*) baru akan terjadi apabila pengetahuan yang baru dikaitkan dengan konsep-konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif anak (Ausubel, 1968).

Belajar dengan pendekatan konsep akan menggiring anak belajar bermakna dan memungkinkan mudah mengerti materi dan membantu daya ingat terhadap pokok bahasan yang dipelajari. Oleh karena itu, disarankan penggunaan pendekatan konsep dalam mengajarkan biologi (Unesco, 1986). Ausubel belum menemukan strategi yang dapat digunakan untuk belajar bermakna. Kemudian, Novak (1972) menemukan salah satu strategi belajar bermakna yang dikenal dengan peta konsep (*concept map*).

Peta konsep (*concept map*) merupakan diagram yang menunjukkan saling keterkaitan antara suatu konsep dengan konsep yang lain sebagai representasi makna (*meaning*). Peta konsep dikembangkan oleh Novak tahun 1972, yang didasarkan pada teori asimilasi Ausubel tahun 1968 (Okebukola, 1992). Peta konsep dimaksudkan untuk menggambarkan hubungan yang bermakna di antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi. Proposisi adalah dua konsep atau lebih yang dihubungkan dengan kata-kata dalam unit semantik (Novak dan Gowin, 1985). Ada penelitian mengenai peta konsep sebagai suatu alat untuk meningkatkan belajar bermakna (*meaningful learning*). Beberapa penelitian mendukung bahwa peta konsep dapat membantu pelajar belajar lebih mendalam dan mencapai *metacognition*. Di dalam literatur dinyatakan bahwa peta konsep mengarahkan belajar bermakna (Okebukola, 1992). Peta konsep berfungsi untuk menolong siswa belajar bagaimana belajar, menyelidiki

apa yang telah diketahui siswa, mengungkapkan miskonsepsi dan alat evaluasi (Dahar, 1988).

Novak melaporkan hasil penelitiannya bahwa pembuatan peta konsep (*concept mapping*) dapat meningkatkan pembelajaran bermakna. Di pihak lain, Alaiyemola, Jgede & Okebukola melaporkan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembuatan peta konsep (*concept mapping*) dapat membantu pelajar belajar lebih mendalam dan mencapai metakognisi (Okebukola, 1992). Esiobu dan Soyibo (1995) melaporkan bahwa pembuatan peta konsep dapat membuat anak belajar bermakna sehingga meningkatkan prestasi belajar secara signifikan bagi mahasiswa *pre-degree* dalam genetika dan ekologi.

Bila dikaitkan argumen menggunakan peta konsep dalam pembelajaran Biologi, secara umumnya sama dengan mata kuliah lainnya dalam bidang sains, yaitu dengan menggunakan peta konsep akan dapat membantu mahasiswa belajar bermakna, dan mengembangkan kemampuan berpikir. Hasil penelitian Cavallo (1996) mendukung pernyataan ini. Dia mengemukakan bahwa kemampuan berpikir dan belajar bermakna penting untuk pemecahan masalah dalam genetika.

Alasan metode pemecahan masalah dikombinasikan dengan belajar bermakna melalui peta konsep adalah karena kedua metode ini dinilai sangat diperlukan dalam pembelajaran biologi. Sementara keduanya punya keunggulan dan kelemahan yang berbeda, kelemahan yang satu dapat ditutupi oleh keunggulan yang lain. Misalnya, untuk menerapkan metode pemecahan masalah diperlukan pengetahuan tentang konsep-konsep yang terkait dengan masalah (*prior knowledge*). Melalui strategi peta konsep, pengetahuan dapat dikonstruksi di dalam bentuk skemata, yang diperlukan dalam pemecahan masalah. Begitu juga, peta konsep tidak dapat menjangkau masalah-masalah yang memerlukan prosedural untuk memecahkan masalah atau menemukan solusi, di sinilah metode pemecahan masalah berperan penting. Secara empirik alasan ini didukung oleh penelitian Okebukola (1992) yang melaporkan bahwa anak yang dilatih mengerjakan peta konsep ternyata dapat meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah.

Ada hubungannya pembuatan peta konsep dalam pembelajaran dengan pemecahan masalah. Hasil penelitian Okebukola (1992) menunjukkan bahwa pembuat peta konsep yang baik memperlihatkan penampilan yang superior dalam memecahkan masalah. Pembuat peta konsep (*concept mapper*) mungkin mencapai "meta-learning" terhadap konsep-konsep biologi sehingga memudahkan dalam pemecahan masalah. Pembuatan peta konsep mempunyai potensi membantu pelajar dalam "reconceptualisation."

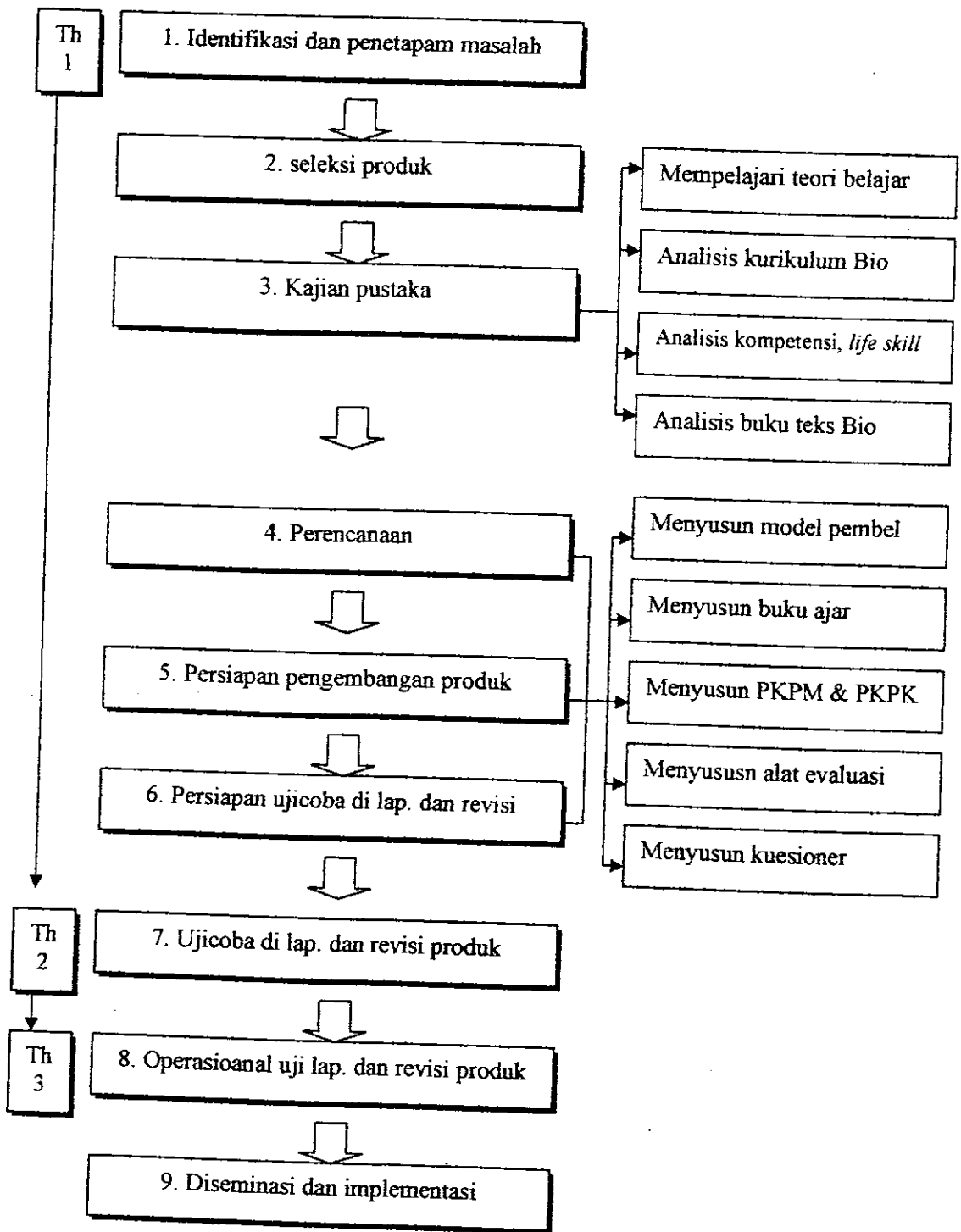
Belajar bermakna (*meaningful-learning*) dapat dilakukan melalui pembuatan peta konsep. Pembuat peta konsep dapat mencapai *metacognition*, yang merupakan suatu strategi untuk memudahkan mempelajari dan memahami pengetahuan dan dapat memecahkan masalah baru. Menurut Gagne (1985) dalam Dwiyo (1997) bila seseorang melakukan pemecahan masalah, ia tidak hanya belajar menerapkan semua pengetahuan dan prinsip yang ia punyai, tetapi juga memerlukan kombinasi dari semua konsep dan prinsip yang relevan dan mengendalikan proses berpikir. Novak, Gowin dan Johansen (1983) dalam Esiobu dan Sayibo (1995) melaporkan bahwa kelas eksperimen yang mendapat perlakuan dengan *concept mapping* menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi dalam pemecahan masalah dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk meningkatkan mutu pembelajaran. **Tujuan khusus** penelitian tahun I ini adalah untuk: (1) mengembangkan model pembelajaran beserta perangkatnya. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah: (a) buku ajar, (b) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM), (c) Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), (d) alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar, dan (e) kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap.

Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan, karena dalam penelitian dikembangkan model pembelajaran berbasis pemecahan masalah (*pemecahan masalah -based instructional*) dengan instrumen Pedoman Pemecahan Masalah (PKPM) dan pembelajaran bermakna (*meaningful learning*) dengan instrumen Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), dikembangkan alat evaluasi hasil belajar serta kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap mahasiswa. Langkah-langkah metode pengembangan yang digunakan merupakan kombinasi dan modifikasi dari Borg dan Gall (1983) dan Degeng (2000) dalam Asim (2001) seperti terlihat pada Gambar 1.

Langkah-langkah operasional penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah operasional penelitian

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian ini, maka hasil penelitian ini adalah berupa : model pembelajaran pada mata kuliah Struktur Perkembangan Hewan (SPH)-2 dan perangkatnya. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan adalah: (a) buku ajar, (b) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM), (c) Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), (d) Alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar, dan (e) Kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap.

B. Pembahasan

Pemilihan terhadap model pembelajaran 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 pemecahan masalah. Di samping itu, Prawit (1997) mengatakan bahwa manfaat latihan pemecahan masalah 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 pemecahan masalah itu penting diterapkan. Kemudian, berhubungan dengan berpikir kritis, Liliyasi (2000) menyatakan bahwa berpikir kritis merupakan bagian yang fundamental bagi kematangan manusia. Oleh karena itu, berpikir kritis sangat diperlukan bagi setiap insan untuk berhasil memasuki era globalisasi.

Kemudian pertimbangan penulis memilih peta konsep adalah berdasarkan telaah karakteristik materi Biologi dan Metodologi penelitian, 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 Biologi dan Metodologi Penelitian. 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 kita percaya 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 pemecahan masalah dikombinasikan dengan belajar bermakna, karena karakteristik materi biologi diduga sebagian cocok untuk pemecahan masalah dan sebagian lagi cocok pula untuk belajar bermakna. Ide ini in diperkuat oleh temuan Okebukola (1992) bahwa latihan pembuatan peta konsep (belajar bermakna) dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah bagi anak didik.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk bisa berjalannya model pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

a. Buku ajar perguruan tinggi

Menulis buku ajar sangat penting artinya bagi peningkatan mutu pembelajaran, karena buku ajar mempunyai banyak manfaat dalam proses pembelajaran. Sudah dirasakan manfaat buku ajar, baik bagi dosen maupun bagi mahasiswa. Mafaat bagi dosen misalnya: meringankan beban dalam persiapan mengajar, materi dapat dikembangkan dengan dilakukannya revisi setiap semester, memudahkan dalam pelaksanaan perkuliahan dan dapat digunakan sebagai bahan kenaikan pangkat. Sedangkan manfaat bagi mahasiswa di antaranya adalah: memotivasi mahasiswa belajar, membantu memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam mendapatkan buku sumber, materi yang tidak terbahas dalam perkuliahan dapat dipelajari sendiri oleh mahasiswa, dapat membantu mahasiswa dalam penguasaan materi yang belum dipahami pada saat kuliah dan membantu mahasiswa menghadapi ujian (Lufri, 2005).

b. Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM)

Pembelajaran pemecahan masalah dijalankan dengan buku pedoman kerja pemecahan masalah (PKPM). Pola pemecahan masalah mempunyai banyak variasi tergantung jenis masalah, kondisi, dan metode yang dipilih. Beberapa pola pemecahan masalah yang dikemukakan oleh para pakar di antaranya adalah: Proses ideal Problem Solving: (1) identifikasi masalah (*identifying the problem* = I), (2) mendefinisikan masalah (*defining the problem* = D), (3) mengeksplorasi strategi (*exploring strategies* = E), (4) mengemukakan ide-ide (*acting on ideas* = A), (5) mencari pengaruhnya (*looking for the effects*) (Bransford & Stein, 1984 dalam Marzano et al., 1988). Di samping itu, Wisconsin dalam Mc Intosh, 1995) memilah problem solving menjadi 4 proses: (1) pengajuan masalah (*problem posing*), (2) pendekatan masalah (*problem approach*), (3) solusi masalah (*problem solution*), dan (4) komunikasi (*communication*). Kemudian, proses pemecahan masalah secara ilmiah yang dikemukakan oleh Tek (1998) seperti berikut: (1) menemukan masalah yang butuh pemecahan, (2) mendefinisikan masalah, (3) meneliti kemungkinan solusi atau membuat rancangan gambar atau rancangan suatu penelitian, (4) mempertimbangkan sejumlah solusi atau memilih solusi yang menjanjikan, (5) mengujicoba atau membuat alat.

c. Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK)

Sering terjadi kesalahan dalam menyusun peta konsep, yang dibuat bukanlah peta konsep tetapi adalah bagan, karena mereka tidak bisa membedakan antara bagan dengan peta konsep. Dengan adanya PKPK ini diharapkan mereka dapat mengerjakan peta konsep secara benar, sehingga belajar bermakna juga dapat berjalan dengan baik.

Tahap-tahap utama pembuatan peta konsep adalah sebagai berikut: (1) Mengumpulkan konsep-konsep, ide-ide utama dari materi yang dipelajari. (2) Menyusun konsep-konsep dan ide-ide utama tersebut di dalam suatu bentuk hirakis, dimulai dari yang paling umum, inklusif dan abstrak (*superordinate*) ke

yang paling spesifik dan konkrit (*subordinate*). Semua ini dihubungkan dengan garis dan panah. (3) Menempatkan kata atau frase pada garis dan panah yang menghubungkan dalam suatu bentuk rangkaian (*prepositional*) atau bentuk proposisi (Okebukola, 1992).

d. Alat evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar

Alat evaluasi yang dikembangkan adalah berupa esai terstruktur dan esai bebas yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi (analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6)). Alat evaluasi sangat penting artinya, harus dibuat dengan baik dan benar. Jenis alat evaluasi akan menentukan pola belajar anak didik. Alat evaluasi yang baik akan mampu mengungkapkan kemampuan anak didik yang sesungguhnya. Untuk mendapatkan validitas isi alat evaluasi atau tes dilakukan telaah atau penilaian oleh pakar bidang studi, seperti yang dikemukakan oleh Ebel dan Frisbie (1986) dalam Hasan (1993) bahwa untuk mengetahui tingkat validitas isi tes diperlukan adanya penilaian ahli yang menguasai bidang studi, jadi lebih bersifat analisis kualitatif ketimbang analisis kuantitatif.

Selama ini, sering alat evaluasi kurang membuat anak didik belajar secara optimal, terutama alat evaluasi pilihan ganda, sering mereka menggunakan *sense* atau *tebakan*. Oleh karena itu, perlu disusun alat evaluasi yang baik. Alat evaluasi yang baik merupakan komponen yang penting dalam suatu paket pembelajaran.

e. Kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap

Proses pembelajaran tidak bisa dipisahkan dengan psikologi pendidikan dan psikologi belajar. Misalnya dalam proses pembelajaran anak didik tidak bisa dipisahkan masalah persepsi, minat dan sikap. Menurut Polak dalam Fakhruddin (1989) persepsi dapat melahirkan sikap. Selanjutnya ditambahkan oleh Matheson (1982) bahwa persepsi juga dapat mempengaruhi motivasi. Di pihak lain Lindgrend (1976) menyatakan bahwa minat, sikap dan motivasi peserta didik mempengaruhi hasil belajarnya. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Lufri

(2005) yang mengungkapkan bahwa persepsi, minat dan sikap mempunyai kontribusi terhadap hasil belajar.

Persepsi, minat dan sikap dapat mengalami perubahan karena kondisi eksternal, seperti pendekatan atau metode yang digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian Lufri (2003) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pemecahan masalah yang diintervensi dengan peta konsep dapat meningkatkan skor persepsi, minat dan sikap mahasiswa terhadap materi dan proses pembelajaran. Mengingat pentingnya diketahui berbagai aspek psikologis dalam pembelajaran, maka alat evaluasi yang berhubungan dengan psikologis tersebut seperti kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap perlu disusun dengan baik dan benar.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Untuk dapat meningkatkan mutu pembelajaran biologi perlu dikembangkan model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik biologi itu sendiri. Di antara karakteristik tersebut adalah biologi berhubungan langsung dengan permasalahan atau fenomena alam, yang banyak mengandung konsep yang saling berhubungan secara hirarkis. Untuk mengembangkan suatu model pembelajaran diperlukan langkah-langkah sebagai berikut: (1) identifikasi dan penetapan masalah, (2) seleksi produk, (3) kajian pustaka, (4) perencanaan, (5) pengembangan produk, (6) persiapan ujicoba di lapangan dan revisi, (7) uji di lapangan dan revisi produk, (8) operasional uji lapangan dan revisi produk, dan (9) diseminasi dan implementasi.

Untuk bisa terwujudnya pembelajaran yang bermutu perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan model pembelajaran yang dikembangkan. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah: (a) Buku ajar Struktur Perkembangan Hewan 2, (b) Pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM) dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK), (c) Alat

evaluasi pembelajaran berupa tes hasil belajar, dan (d) Kuesioner tentang persepsi, minat dan sikap.

Saran

Untuk merancang suatu model pembelajaran beserta perangkatnya memerlukan persiapan yang matang, waktu yang cukup dan mengikuti langkah-langkah tertentu. Oleh karena itu, disarankan kepada peneliti lain untuk dapat mempersiapkan perencanaan jauh sebelumnya, membaca berulang kali perencanaan/proposal yang dibuat dan melakukan revisi, melakukan telaah terhadap materi dan produk yang akan dikembangkan melalui diskusi dengan teman sejawat untuk mendapatkan masukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamovic, C. & Hedden, C. J. 1995. Problem-Solving Skills. *The Science Teacher*, 64 (6): 20-23.
- Asim. 2001. *Sistematika Langkah-langkah Penelitian Pengembangan*. Makalah disampaikan dalam Pelatihan dan Lokakarya Nasional Metodologi Penelitian Pengembangan Angkatan I, 23-25 Februari, Malang
- Ausubel, D.P. 1968. *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Cavallo, A.M.L. 1996. Meaningful Learning, Reasoning Ability, and Students' Understanding and Pemecahan masalah of Topics in Genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (6): 625-656.
- Dahar, R.W. 1988. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Depdikbud, Dirjen Dikti Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Dwiyogo, W. D. 1997. Teaching Thinking and Pemecahan masalah. *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.
- Fakhrudin, P.S. 1989. *Hubungan antara Persepsi terhadap Jabatan Guru dengan Prestasi Belajar Mahasiswa Program Diploma Kependidikan di IKIP Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Fakultas Pascasarjana IKIP Malang.
- Gagne, R.M. 1985. *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

- Hasan, Z. 1993. *Analisis Jalur*. Makalah disajikan dalam Lokakarya Statistik dan Analisis Data Penelitian dengan Komputer bagi Tenaga Fungsional Akademik IKIP Malang Angkatan IV Tahun 1992/1993, Pusat Penelitian IKIP Malang, Malang.
- Helgeson, S.L. 1989. Pemecahan masalah in Middle Level Science. Dalam Dorothy Gabel (Ed). *What Research Says to the Science Teacher: Pemecahan masalah*. (hlm.13-34). America: National Science Teacher Assosiation.
- 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 Depdiknas dan JICA-IMSTEP, Yogyakarta, 22 Agustus.
- Lindgrend, C.H. 1976. *Educational Psychology in the Classroom* (7th Ed.). Canada: John Willey & Sons, Inc.
- Lufri. 2003. *Pembelajaran Perkembangan Hewan Berbasis Problem Solvng yang Diintervensi dengan Peta Konsep dan Pengaruhnya terhadap Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Mahasiswa Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.
- Lufri. 2005. *Arti dan Nilai Buku Ajar serta Kiat Menulisnya*. *Skola,r Jurnal Pendidikan*, 6 (1): 44-54.
- 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.
- Matheson, D.W. 1982. *Introductory Psychology: The Modern View* (2nd Ed.). Arlington Heights, Illinois: Harlan Davidson, Inc.
- McIntosh, T.G. 1995. Problem Solving Processes. *The Science Teacher*, 62 (4): 16-19.
- 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. 1992. Can Good Concept Mappers be Good Problem Solvers in Science? *Research in Science & Technological Education*, 10 (2): 153-170.
- Philippine Education Quarterly. 1994. Developing Thinking Skills Across the Curriculum. *A Journal of Fact and Opinion*, 23 (3): 29-65.

- Prawit, R.S. 1997. Problematizing Dewey's Views of Problem Solving: A Reply to Hiebert *et al. Educational Research*, 26 (2): 19-21.
- Slavin, R.E. 1995. *Cooperative Learning* (2nd Ed.). London: Allyn and Bacon.
- Smith, M.U. 1989. Pemecahan masalah in Biology—Focus on Genetics. Dalam Dorothy Gabel (Ed). *What Research Says to the Science Teacher: Pemecahan masalah*. (hlm. 67-82). America: National Science Teacher Assosiation.
- Tek, O.E. 1998. Pemecahan masalah in Science and Technology. *Classroom Teacher*, 3 (1): 16-24.
- UNESCO. 1986. *Unesco Handbook for Biology Teachers in Asia*. New Delhi: Pearl Offset Press Pvt. Ltd.

C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN (Tahun III)

1. Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian pada tahap 3 ini adalah menghasilkan model pembelajaran dalam bidang biologi di perguruan tinggi dengan perangkat pembelajarannya yang sudah diuji keampuhannya di lapangan. Untuk mencapai tujuan tahap 3 ini, model pembelajaran dengan perangkatnya berupa buku ajar, pedoman kerja pemecahan masalah (PKPM), pedoman kerja peta konsep (PKPK), alat evaluasi hasil belajar, serta kuesioner mengenai persepsi, minat, dan sikap mahasiswa terhadap proses pembelajaran yang dikembangkan pada tahap I, divalidasi (ujicoba) pada tahap 2 dan pada tahap 3 ini **dilakukan uji lapangan atau uji keampuhan model yang dikembangkan, dan kemudian dilakukan diseminasi.**

2. Metode

Kegiatan pada tahun ke-3 ini adalah operasional uji lapangan atau menguji efektivitas model pembelajaran berbasis pemecahan masalah, belajar bermakna dan berorientasi *life skill* (melalui metode eksperimen) beserta perangkat pembelajarannya berupa: buku ajar, PKPM, PKPK, berbagai media untuk matakuliah Biologi Umum, Genetika, Metodologi Penelitian, Strategi pembelajaran Biologi, dan Struktur Perkembangan Hewan. Kemudian, pada tahap akhir dari tahun ke-3 ini dilakukan diseminasi model pembelajaran biologi di perguruan tinggi yang dikembangkan. Rincian kegiatan yang dilakukan pada tahun III ini adalah sebagai berikut:

- 1) Dilaksanakan tes awal terhadap mahasiswa (subjek penelitian) mengenai kemampuan berpikir kritis dan pengetahuan awal tentang materi, persepsi, minat dan sikap awal mahasiswa terhadap materi dan model pembelajaran.
- 2) Dilaksanakan pembelajaran menggunakan PKPM dan PKPK, berbagai media, buku ajar pada matakuliah Biologi Umum, Genetika, Metodologi Penelitian, Strategi Pembelajaran Biologi dan Struktur Perkembangan Hewan. Perkuliahan dilaksanakan tim dosen matakuliah bersangkutan. Dalam pelaksanaan

perkuliahan atau pembelajaran, mahasiswa berlatih memecahkan masalah dan berlatih menyusun **peta** konsep berdasarkan pedoman Kerja Pemecahan Masalah (PKPM) dan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK). Posisi dosen adalah sebagai fasilitator, membimbing mahasiswa dengan baik dalam bekerja dan mengevaluasi proses dan hasil belajar mahasiswa.

- 3) Dosen mata kuliah yang terlibat dalam penelitian sebanyak 10 orang (5 mata kuliah x 2 orang). Jumlah sampel penelitian setiap mata kuliah adalah sebanyak 60 orang mahasiswa (30 orang untuk perlakuan dan 30 orang untuk kontrol) dengan lima mata kuliah, yaitu Biologi Umum, Genetika, Metodologi Penelitian, Strategi Pembelajaran Biologi, dan Struktur Perkembangan Hewan (jumlah sampel seluruhnya sebanyak 300 orang)
- 4) Diakhir pembelajaran dilakukan evaluasi dengan menggunakan tes berpikir kritis, tes hasil belajar, dan menggunakan kuesioner untuk mengetahui persepsi, minat dan sikap mahasiswa terhadap materi dan model pembelajaran.
- 5) Hasil penelitian diolah dengan statistik ANAKOVA dengan menggunakan program SPSS 10 for Windows
- 5) Tahap akhir dari kegiatan tahun ketiga ini adalah melakukan diseminasi atau sosialisasi model pembelajaran dengan melibatkan sekitar 30 dosen pembina lima mata kuliah jurusan Biologi UNP (mata kuliah yang dijadikan sampel) dan 10 orang dosen dari beberapa perguruan tinggi negeri dan swasta di Sumbar. Kegiatan sosialisasi ini dilakukan dalam bentuk seminar dan lokakarya (Semiloka). Dari kegiatan ini diharapkan para dosen mempunyai pengetahuan untuk merancang model pembelajaran biologi yang bermutu dan cara mengaplikaskannya.

3. Jadwal Kerja

No	Kegiatan	Bulan						Ket
		April	Mei	Juni	Juli	Agus	Sept	
1	Uji Lapangan Buku Ajar	V	V	V				
2	Uji Lapangan Pedoman Kerja Pemecahan masalah (PKPS)			V	V			
3	Uji Lapangan Pedoman Kerja Peta Konsep (PKPK)			V	V			
4	Uji Lapangan Tes Hasil Belajar			V	V			
5	Uji Lapangan Angket Persepsi, Minat dan Sikap				V	V		
6	Diseminasi atau sosialisasi model pembelajaran					V	V	
7	Menulis Laporan					V	V	