



Pengembangan Model-model Pembelajaran IPA  
dalam Menghadapi Uji Kompetensi dan Sertifikasi Guru IPA

KEMAMPUAN PENERAPAN KONSEP DALAM MATA KULIAH EKOTOKSIKOLOGI PROGRAM STUDI  
BIOLOGI DENGAN METODE *REVIEW FORMAL*

Wahyu Surakusumah, Hertien Surtikanti \*)  
\*) Jurusan Biologi FMIPA UPI  
hertien\_surtikanti@upi.edu

ABSTRAK

Pemasalahan pada proses pembelajaran mata kuliah ekotoksikologi adalah prestasi hasil belajar yang kurang memuaskan dan rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep untuk memecahkan permasalahan/kasus lingkungan. Permasalahan tersebut muncul dikarenakan masih kurang bermaknanya proses pembelajaran dan lebih jauh adanya kecenderungan mahasiswa yang tidak termotivasi untuk mengembangkan pengetahuannya secara mandiri. Dikarenakan mereka hanya mempelajari materi yang diberikan dosen pada saat perkuliahan saja. Hal tersebut menyebabkan proses pembelajaran cenderung pasif dan mahasiswa tidak terlibat aktif dalam menjalin hubungan informasi yang didapat guna menerapkan konsep untuk memecahkan permasalahan, sehingga pembelajaran kurang efektif (Eggen dan Kauchack, 1988). Untuk memecahkan permasalahan tersebut maka digunakan alternatif strategi pembelajaran *review formal*. Strategi ini diharapkan sesuai dengan permasalahan yang di hadapi yaitu dengan mendorong siswa untuk mencari informasi secara aktif dan menjalin hubungan informasi tersebut untuk memecahkan permasalahan dan karakteristik mata kuliah ekotoksikologi dimana jumlah mahasiswa tidak terlalu banyak (20 orang) sehingga dapat menggambarkan profil setiap individu mahasiswa.

PENDAHULUAN

Mc Cann dan Davelar (1988) mengemukakan bahwa pengetahuan secara langsung berpengaruh pada persepsi, pengenalan pola dan penetapan makna. Memahami apa yang dilihat atau didengar dan bahkan bagaimana memadam atau mendengar bergantung pada pengetahuan yang telah dimiliki. Mandler (1984) berpendapat bahwa pengetahuan juga mempengaruhi bagaimana kita melihat sesuatu untuk memahaminya. Jadi jelas bahwa pengetahuan menyebabkan terjadinya persepsi dan memadukan persepsi kita tentang informasi baru (Burning, et al., 1995).

Presepsi dan perhatian di pandu oleh pengetahuan sebelumnya, mahasiswa harus didorong untuk menggunakan apa yang telah mereka ketahui untuk membantu proses informasi yang baru. Selanjutnya dosen harus hati-hati dalam memadukan kegiatan pembelajaran dengan tingkat kemampuan mahasiswa. Dalam membantu mahasiswa menjadi lebih strategis dan mengidentifikasi informasi yang penting, dan menggunakan pengetahuan sebelumnya merupakan bagian yang paling esensial dalam pembelajaran (Burning, et al., 1995)

Maher (1991) mengemukakan bahwa pendekatan kognitif pada pembelajaran mengakibatkan suatu pendekatan berpikir pada pembelajaran, yang mengembangkan belajar berdasarkan pemahaman. Dalam belajar dengan pemahaman, representasi-representasi mental di bangun sebagai informasi baru yang dikaitkan dengan informasi lama sehingga terbangun keterkaitan yang baru (Hilbert dan Carpenter, 1992).

Dalam sembarang domain mahasiswa membangun makna berdasarkan pengalamannya. Pembelajaran tidak harus langsung mencobakan konsep dan prosedur yang abstrak, tetapi harus didahului oleh pemberian makna terlebih dahulu. Implikasinya adalah bahwa belajar harus dikaitkan dengan masalah situasi yang nyata yang dipahami dengan baik oleh mahasiswa (Hilbert dan Carpenter, 1992).

Berdasarkan konsep diatas maka untuk peningkatan prestasi dan kemampuan penerapan konsep pada mata kuliah ekotoksikologi perlu dikembangkan suatu model pembelajaran yang efektif, sesuai dengan apa yang di kemukakan Eggen dan kauchack (1988) yang menyatakan "*Effective learning occurs when students are actively involved in organizing and finding relation ships in information. They encounter rather than being passive recipients of teacher-delivered bodies of knowledge. The activity results not only increased learning and retermion of content but also improved thinking skills*".

Prestasi hasil belajar mahasiswa ekotoksikologi (Tabel 1) masih belum memuaskan. Selain itu permasalahan lain adalah karakteristik mahasiswa yang cenderung tidak termotivasi untuk mendapatkan informasi selain dari dosen pada waktu perkuliahan sehingga pengetahuan mahasiswa tidak terlahu berkembang secara cepat, hal tersebut disebabkan kemampuan mahasiswa dalam menerapkan konsep untuk memecahkan masalah menjadi kurang baik.

Tabel 1. Nilai rata-rata prestasi belajar mahasiswa dalam mata kuliah ekotoksikologi 3 tahun terakhir

Tahun ajaran	Presentasi kelompok nilai mahasiswa				
	A	B	C	D	E
2002/2003	15	25	55	-	5
2003/2004	17	23	50	10	-
2004/2005	18	30	50	2	-

Dalam rangka meningkatkan prestasi dan kemampuan mahasiswa menerapkan konsep maka perlu di cari salah satu alternative strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan prestasi belajar dan mendorong mahasiswa untuk mencari informasi baru untuk memperkaya pengetahuannya dalam rangka penerapan konsep untuk memecahkan permasalahan..

Sebagai alternative dipilih strategi pembelajaran *review formal* untuk mengatasi permasalahan di atas. *Review formal* merupakan suatu strategi pembelajaran untuk melihat pencapaian hasil pembelajaran mahasiswa secara individual. Strategi ini cocok untuk mata kuliah ekotoksikologi di karenakan jumlah mahasiswa yang mengambil mata kuliah ekotoksikologi tidak terlalu banyak (sekitar 20 orang). Strategi ini melibatkan mahasiswa untuk menganalisis suatu permasalahan yang di berikan dosen. Diharapkan mahasiswa dalam kegiatan ini dapat menggunakan pengetahuan yang telah didapat dalam perkuliahan dan belajar mandiri untuk menganalisis permasalahan. Dari hasil kegiatan review ini dosen akan mendapatkan profil kemampuan setiap mahasiswa sehingga dosen mengetahui persis kelemahan dan kelebihan setiap individu. Profil ini diharapkan dapat menuntun dosen untuk memberikan periakukan pada setiap individu pada pertemuan perkuliahan selanjutnya. Dengan adanya catatan tersebut diharapkan prestasi mahasiswa dan kemampuan menerapkan konsep lebih meningkat.

## METODE PENELITIAN

Untuk melihat dampak strategi pembelajaran *review formal* terhadap peningkatan prestasi belajar dan kemampuan penerapan konsep mahasiswa pada mata kuliah ekotoksikologi dengan membuat rancangan penelitian sebagai berikut:

### A. Persiapan

1. Materi kuliah dikelompok menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok merupakan siklus pembelajaran. Kelompok materi pertama di gunakan sebagai kontrol (tanpa ada review), sedangkan kelompok materi ke-2 dan ke-3 menggunakan strategi pembelajaran review.
2. Di buat daftar indikator prestasi belajar dan kemampuan menerapkan konsep untuk pemecahan masalah. Dari indikator tersebut dikembangkan instrumen untuk pengukuran pencapaiannya.
3. Di buat instrumen identifikasi profil pencapaian prestasi belajar dan penerapan konsep.
4. Di buat kartu soal yang berisi kasus permasalahan ekotoksikologi

## B. Pelaksanaan

Kegiatan belajar mengajar dilakukan dalam tiga siklus. Untuk siklus pertama terdiri dari 3 pertemuan (3 materi) tidak dilakukan review akan tetapi langsung diakhiri dengan kegiatan evaluasi. Untuk kegiatan siklus ke-2 diawali dengan pertemuan perkuliahan seperti pada siklus pertama. Pada awal perkuliahan mahasiswa di berikan kartu soal permasalahan ekotoksikologi yang harus dicari solusi pemecahan permasalahannya. Dalam kartu soal terdapat deretan tahapan yang perlu dilakukan oleh mahasiswa dalam rangka memecahkan permasalahan tersebut. Setelah 3 kali pertemuan/3 materi kuliah selesai pertemuan selanjutnya adalah kegiatan review berupa panel presentasi oleh mahasiswa. Pada kegiatan review ini mahasiswa mempresentasikan tugasnya. Selama kegiatan presentasi dosen menggunakan instrumen untuk mengidentifikasi profil dari setiap mahasiswa. Dari hasil pengumpulan data mahasiswa di buat profil prestasi mahasiswa. Profil ini digunakan sebagai catatan bagi dosen untuk memberikan perlakuan pada setiap individu mahasiswa pada pertemuan selanjutnya sebelum kegiatan evaluasi. Kegiatan siklus ketiga mekanisme pelaksanaannya sama seperti pada siklus kedua.

### INDIKATOR KEBERHASILAN

Indikator keberhasilan kegiatan penelitian pembelajaran ini terbagi atas dua bagian yaitu indicator keberhasilan pelaksanaan kegiatan penelitian dan program penelitian. Adapun indikatornya adalah sebagai berikut:

#### 1. Kegiatan penelitian

- (1) Tersusunnya daftar kelompok materi perkuliahan kedalam 3 siklus pembelajaran.
- (2) Tersusunnya indikator prestasi belajar dan penerapan konsep untuk pemecahan masalah.
- (3) Tersusunnya instrumen prestasi belajar dan penerapan konsep untuk pemecahan masalah.
- (4) Tersusunnya profil mahasiswa tentang prestasi belajar dan penerapan konsep untuk pemecahan masalah.
- (5) Tersusunnya kartu soal permasalahan ekotoksikologi.

#### 2. Program penelitian

- (1) Terjadinya peningkatan prestasi belajar dengan indikasi terjadi peningkatan prestasi nilai mahasiswa yang lebih baik dari setiap siklus.
- (2) Terjadinya peningkatan prestasi belajar dengan indikasi terjadinya peningkatan presentasi nilai yang baik dibandingkan tahun sebelumnya.
- (3) Terjadinya peningkatan kemampuan penerapan konsep dengan indikasi terjadinya peningkatan terpecahkannya jumlah soal permasalahan ekotoksikologi pada setiap siklusnya.

### HASIL DAN DISKUSI

Dalam pembelajaran ekotoksikologi telah dilakukan 14 kali pertemuan dengan membahas materi ekotoksikologi (Tabel 2). Setelah mahasiswa mendapatkan pembelajaran ekotoksikologi dari pertemuan 2 hingga 4 tentang jenis dan daya kerja bahan toksikan, kemudian diberikan studi kasus untuk dicari solusi pemecahannya secara berkelompok pada pertemuan ke 5 dengan berbekal pengetahuan 3 materi yang diberikan sebelumnya.

Tabel 2. Materi perkuliahan Ekotoksikologi di program studi Biologi

Pertemuan	Materi
1	Pendahuluan yang meliputi pengertian ekotoksikologi, sejarah timbulnya ilmu ekotoksikologi, perbedaan antara ekotoksikologi dan toksikologi, dan manfaat ekotoksikologi dalam kehidupan manusia
2	Jenis dan daya kerja toksikan pestisida dan insektisida
3	Jenis dan daya kerja toksikan logam berat
4	Jenis dan daya kerja toksikan herbisida
5	Presentasi kelompok mahasiswa dalam memecahkan studi kasus lingkungan <b>Review dari dosen pengajar</b>
6	Jenis dan daya kerja toksikan bahan kimia dalam makanan dan industri kerajinan
7	Perilaku toksikan dalam media air, udara dan tanah
8	Perilaku toksikan dalam tubuh organisme
9	Presentasi kelompok mahasiswa dalam memecahkan studi kasus lingkungan <b>Review dari dosen pengajar</b>
10	Karakteristik uji hayati
11	Kriteria organisme uji dalam uji hayati
12	Faktor yang mempengaruhi potensi toksikan
13	Penghitungan parameter uji hayati dan standarisasi metode uji hayati
14	UAS

Studi kasus yang diberikan meliputi tema:

1. Kasus kematian ikan di danau Saguling
2. Limbah pabrik kertas Rancaekek di persawahan padi
3. Pencemaran udara akibat produksi kapur di Padalarang
4. Eutrofikasi di danau (sumber air minum) daerah Jawa Tengah

Pertanyaan yang harus di dibahas:

No.	Pertanyaan
1.	Toksikan apa saja yang terkandung
2.	Bagaimana mekanisme kerja toksikan tersebut
3.	Bagaimana daya kerja toksikan tersebut
4.	Bagaimana path/jalur toksikan tersebut sehingga bisa sampai kepada manusia
5.	Bagaimana perilaku toksikan dalam media (air, sedimen, tanah atau udara)
6.	Apa pengaruh toksikan pada organisme
7.	Bagaimana cara mengukur toksisitas tersebut
8.	Bagaimana toksisitas toksikan tersebut (kronis, subakut dan akut)
9.	Bagaimana interaksi toksikan dengan zat kimia lainnya dalam lingkungan
10.	Apa saja yang mempengaruhi aktifitas toksikan

Hasil yang diperoleh dari pengamatan persentasi mahasiswa kelompok secara umum, bahwa mahasiswa belum dapat memberikan jawaban yang optimal. Hal ini disebabkan karena materi yang diajarkan baru tahap awal. Tetapi dengan adanya tugas ini, mahasiswa berusaha mencari solusi berdasarkan kemampuan berpikir dan pengetahuan yang dimilikinya.

Pemberian tugas studi kasus dilakukan lagi dan pada pertemuan ke 9 dilakukan diskusi kelas. Tema yang diberikan meliputi:

1. Pencemaran limbah dari PT Newmont
2. Kerusakan lahan akibat galian sumber daya alam minyak bumi

3. Teknik bioremediasi dalam pemulihan lahan tercemar
4. Pengelolaan limbah B3

Hasil yang diperoleh dari pengamatan persentasi mahasiswa kelompok secara umum, bahwa kemampuan mahasiswa dalam menjawab pertanyaan dan mengemukakan solusi lebih baik dibandingkan dengan tugas yang pertama. Aspek yang dinilai yaitu:

1. Kemampuan identifikasi masalah
2. Pengumpulan informasi (kemampuan kognitif dan penguasaan konsep)
3. Kemampuan memecahkan masalah

#### KESIMPULAN

Kesulitan mahasiswa dapat terdeteksi secara individu, sebab kelas yang dikelola hanya terdiri dari 20 mahasiswa. Selain itu pula dengan model pembelajaran review formal, prestasi mahasiswa mengalami peningkatan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah lingkungan, serta peningkatan nilai prestasi khususnya mata kuliah Ektotoksikologi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Burning , Roger.H., Gregory. j. Schraw, Royce R. Roning, 1995. *Cognitive Psychology and instruction*. New Jersey: Prentice Hall inc.
- Eggen dan Kauchack. 1988. *Strategies for teacher, teaching content and thinking skills*. New Jersey: Prentice Hall inc.
- Hilbert dan Carpenter. 1992. *Cognitive Phsychology*. Needham Height: Allyn dan Bacon.
- Maher. 1991. *Educational Psychology*. New Jersey: Prentice Hall inc.
- Mc Cann., Besner., dan Davelar 1988. *Cultural process and learning: Expectation, Action and Outcomes*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Association Publisher.