

# PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KIMIA ANALITIK UNTUK MENINGKATKAN MUTU PENDIDIKAN GURU KIMIA

*Oleh :*

*Liliasari dan Siti Darsati*

*Jurusan Pendidikan Kimia*

*Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pendidikan Indonesia*

## ABSTRACT

The aim of the research is to improve chemistry teacher training program quality, use Analytical Chemistry Teaching Model (MPKA). The improvement should be on student higher order thinking skills. The model is consisting of 23 concepts, which include concepts that name process, concepts that have no perceptible instances, concepts which require knowledge of principles, concepts involving symbolic representation, formula and equation. Those concepts arrange in nine hierarchies on concept map. The model of teaching uses: (a) concept and science process skill approach; (b) problem solving and lecture method, and also laboratory activities; (c) transparency and power point media; (d) essay test. Critical thinking skills developed by the model are elementary clarification, basic support, inference and strategy and tactics. Creative thinking skills developed by the model are: (1) encouraging elegant solution of collision conflict, unsolved mysteries; (2) practicing the creative problem solving process in disciplined systematic manner in dealing with the problem and information at hand; (3) examining fantasies to find solution of real problems; (4) heightening anticipation only enough structure to give clues and direction. The model has been implemented to 82 students in three teacher's training institutions (LPTK) in Java and Bali. The model improves students' comprehension in Chemistry concepts. It also develops three kinds of logics: group inclusion, proportional and combinatorial. Therefore it is suggested to develop similar models for other courses in perspectives chemistry teachers training program.

**Key words:** *Model of teaching, analytical chemistry, critical and creative thinking skills, quality improvement.*

## Pendahuluan

Tantangan abad ke 21 sebagai era informasi mendorong setiap individu untuk meningkatkan keterampilan berpikirnya agar dapat memenangkan persaingan bebas pada masa tersebut. Keterampilan berpikir selalu berkembang dan dapat dipelajari (Nickerson, 1985), karena itu perlu dibekalkan kepada para peserta didik.

Pengetahuan kimia berperan penting dalam kehidupan, karena selain proses kimia berlangsung di dalam dan di lingkungan kehidupan, juga erat kaitannya dengan perkembangan teknologi. Perolehan pengetahuan kimia melalui proses pembelajaran kimia, karena itu pembelajaran kimia menjadi sangat penting artinya bagi setiap individu masa kini. Pembelajaran kimia dikelola oleh guru kimia, karena itu guru kimia perlu memiliki kemampuan untuk dapat menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan menularkan kemampuan tersebut kepada para siswanya, maka calon guru kimia perlu dibina untuk menguasainya. Sehubungan dengan ini, diperlukan upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan calon guru kimia.

Luasnya perkembangan ilmu kimia menyebabkan perlunya dibagi menjadi sub-subdisiplin kimia yang memiliki ciri khas, misalnya Kimia Fisika, Kimia Organik, Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Biokimia. Selama ini pendekatan subdisiplin kimia diterapkan pada model-model pembelajaran calon guru kimia. Akibat proses tersebut calon guru kimia membentuk pengetahuan kimia dalam kerangka konseptualnya secara terkotak-kotak, sehingga pada umumnya tidak berhasil memadukan pengetahuan sub-sub bidang kimia itu menjadi pengetahuan kimia yang utuh.

Dari studi lapangan diketahui bahwa pembelajaran subdisiplin-subdisiplin kimia yang meskipun mendalam namun terpisah ini, ternyata tidak dapat membekali calon guru kimia dengan pengetahuan kimia yang komprehensif, melainkan terkotak-kotak dan tak bermakna. Pentingnya keterkaitan konsep antar disiplin IPA dalam pembelajaran telah dikemukakan A.Poedjiadi (1984).

Upaya setiap dosen subdisiplin kimia menyajikan keahliannya bagi mahasiswa dengan sudut pandang subdisiplinnya secara murni, menyebabkan tujuan belajar mahasiswa hanyalah pengenalan konsep dari subdisiplin yang bersangkutan. Hal ini menyebabkan pendangkalan penguasaan konsep kimia mahasiswa, karena pada umumnya diraih melalui belajar hafalan. Dengan demikian penyelesaian menempuh setiap subdisiplin kimia oleh mahasiswa tidak berarti penambahan pengetahuan kimia mereka, karena pada setiap perkuliahan MKBS yang ditempuh tidak memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk membangun kerangka konseptualnya secara utuh antar subdisiplin. Untuk membangun kerangka konseptualnya, mahasiswa perlu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tingginya.

Dua di antara empat macam model berpikir tingkat tinggi yaitu berpikir kritis (Ennis, 1991) dan berpikir kreatif (Perkins, 1985 dan Torrence, 1980). Berpikir kritis dan berpikir kreatif memiliki pola yang bertolak belakang satu dengan yang lain, karena itu akan sangat bermanfaat bila digunakan secara bergantian dalam pembelajaran. Berpikir kritis menggunakan dasar menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan inerpertasi. Pola berpikir ini mengembangkan penalaran yang kohesif, logis, dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan. Di pihak lain berpikir kreatif menggunakan dasar mengembangkan dan menemukan ide yang asli, estetis, konstruktif yang menekankan pada berpikir intuitif untuk memunculkan perspektif asli pemikir. (Costa, 1985).

Dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan calon guru kimia, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai:

“Bagaimana bentuk model pembelajaran kimia Analitik yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan mutu pendidikan calon guru, agar lebih menguasai materi subyek kimianya dan sekaligus menguasai keterampilan berpikir tingkat tinggi?”

Untuk memudahkan penelitian secara operasional, maka masalah tersebut dijabarkan menjadi beberapa submasalah sebagai berikut:

- 1) Apa karakteristik materi subyek kimia analitik yang dapat mengintegrasikannya dengan subdisiplin-subdisiplin kimia yang lain?
- 2) Indikator keterampilan berpikir kritis manakah yang dapat dikembangkan pada model pembelajaran kimia Analitik yang disusun?
- 3) Indikator keterampilan berpikir kreatif manakah yang dapat dikembangkan pada model pembelajaran Kimia Analitik yang disusun?
- 4) Apa karakteristik model-model pembelajaran Kimia Analitik yang disusun?
- 5) Bagaimana hasil belajar mahasiswa calon guru dengan model pembelajaran yang disusun?

Model pembelajaran yang disusun diharapkan dapat meningkatkan mutu pendidikan calon guru kimia. Selain itu keberhasilan model pembelajaran yang disusun dapat diharapkan menjadi percontohan model-model pembelajaran sejenis, untuk perkuliahan-perkuliahan lain dalam bidang studi kimia maupun dalam bidang studi yang lain dengan beberapa penyesuaian yang diperlukan.

## **Metode**

### *Prosedur dan Subyek Penelitian*

Pada penyusunan model pembelajaran kimia digunakan metode studi dokumen, studi deskriptif teoretis, studi deskriptif naturalistik dan studi kuasi eksperimen, dengan kajian yang bersifat teoretis dan empiris secara bergantian.

Studi dokumen dilakukan dengan menganalisis silabi mata kuliah bidang studi (MKBS) untuk menentukan beberapa mata kuliah yang biasanya disajikan secara terpisah antar subbidang studi yang bersangkutan, di Jurusan Pendidikan Kimia. Sebagai hasil studi ini ditemukan mata kuliah Kimia Analitik dapat diintegrasikan dengan Kimia Fisika dan Kimia Organik. Selanjutnya dilakukan analisis konsep untuk menemukan konsep-konsep yang dapat mengintegrasikan Kimia Analitik dengan kedua mata kuliah yang lain. Kajian teoretis ini dilanjutkan dengan kajian deskriptif naturalistik pelaksanaan mata kuliah Kimia Analitik. Bertolak dari kajian-kajian tersebut, disusunlah model pembelajaran Kimia Analitik (MPKA) untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa calon guru kimia. Melalui peningkatan kedua macam keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, diharapkan mutu pendidikan calon guru kimia akan meningkat.

Model pembelajaran ini selanjutnya diimplementasikan di tiga LPTK di Jawa dan Bali untuk mengetahui keunggulan dan kelemahannya, agar dapat disempurnakan lebih lanjut. Untuk mengetahui peningkatan pola berpikir mahasiswa calon guru, digunakan pula tes perkembangan kognitif model Longeot. Desain studi yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

Sebagai suyek penelitian dipilih mahasiswa dan dosen pengajar ketiga perkuliahan tersebut, yaitu 3 orang dosen dan 82 orang mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia UPI tahun ajaran 2001/2002 pada semester ke 6.

#### *Instrumen dan Analisis Data*

Dalam penyusunan model pembelajaran kimia Analitik (MPKA), maka instrumen penelitian berupa format analisis konsep untuk tiap materi subyek yang bersangkutan; format rumusan pembelajaran tiap materi subyek dengan indikator keterampilan berpikir kritis dan kreatif, bahan ajar dan evaluasi untuk mengukur hasil belajar mahasiswa.

Soal tes Longeot digunakan untuk melacak penalaran mahasiswa. Untuk penyempurnaan model, instrumen lain yang digunakan adalah format judgement bagi pakar pada mata kuliah Kimia Analitik, yang berhubungan langsung dengan model pembelajaran yang disusun.

Pada penelitian ini ada 2 kelompok data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berupa jenis dan atribut-atribut konsep, keterampilan berpikir dan jenis kegiatan pembelajaran, dihitung kemunculannya pada setiap model dengan persentase. Selanjutnya untuk hasil belajar sebagai data kuantitatif dilakukan analisis melalui statistika deskriptif dengan teknik rata-rata, simpangan baku dan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan program SPSS.

## Temuan dan diskusi

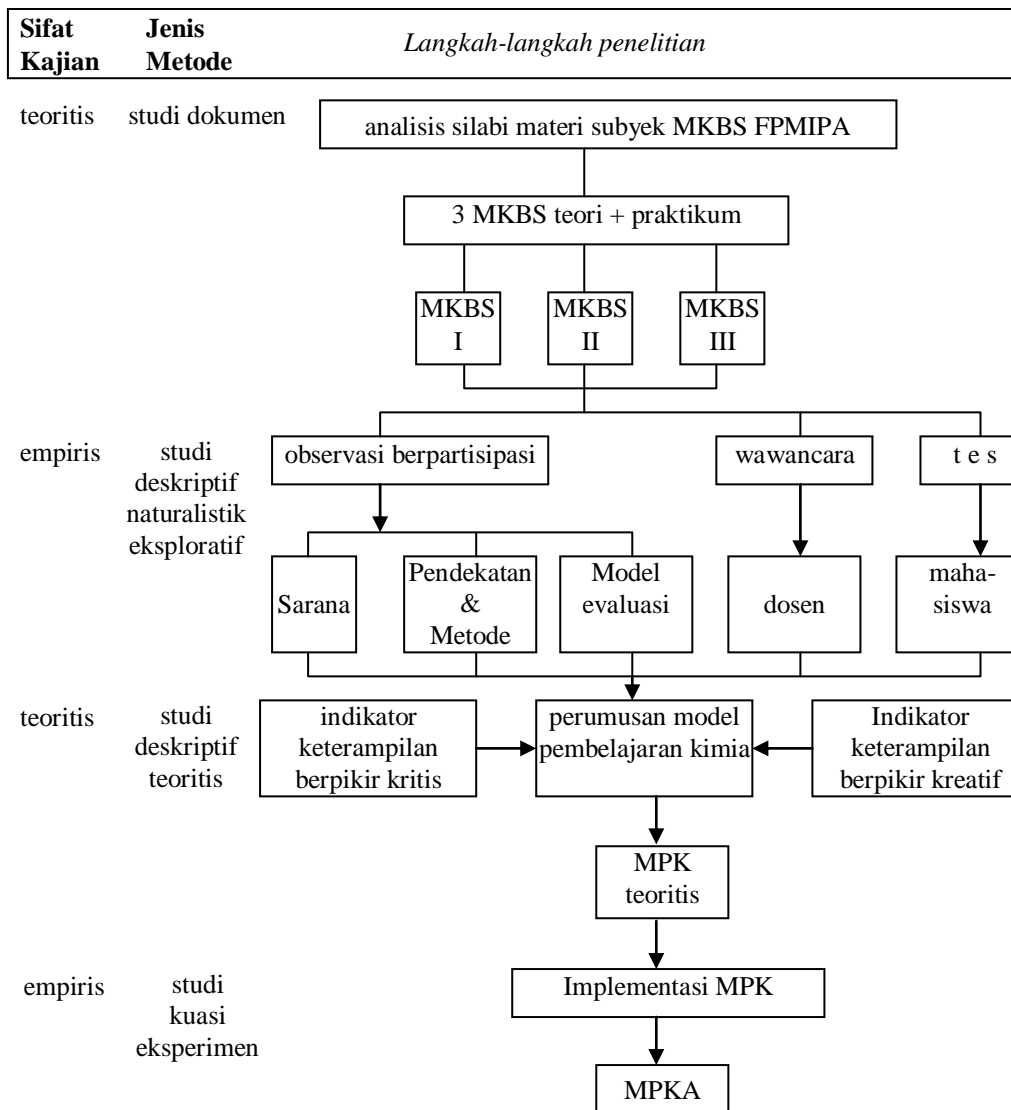
Kimia Analitik dihubungkan dengan Kimia Fisika dan Kimia Organik terutama untuk menunjukkan bahwa ketiga perkuliahan tersebut yang selama ini dianggap tidak berhubungan, dapat dihubungkan materinya satu dengan yang lain. Alasan lain pemilihan ketiga perkuliahan tersebut adalah bahwa ketiganya dikembangkan melalui teori dan praktikum yang merupakan kelengkapan suatu kajian ilmu kimia. Lagi pula materi subyek ketiga perkuliahan tersebut berkaitan erat dengan bahan yang dipelajari di SMU, sehingga merupakan contoh langsung bagi calon guru untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif.

### *Analisis Konsep pada MPKA*

Hasil analisis konsep konsep dan peta konsep pada model pembelajaran kimia Analitik dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 berikut.

**Tabel 1**  
**Jenis Konsep pada MPKA**

No.	Jenis Konsep	Persen
1.	konkrit	-
2.	abstrak	9
3.	abstrak dengan contoh konkrit	-
4.	berdasarkan prinsip	50
5.	menggambarkan simbol	25
6.	menyatakan proses	16
7.	menyatakan sifat	-
8.	menunjukkan ukuran	-



**Gambar.1. Desain studi pengembangan MPKA**

**Tabel 2**  
**Jumlah atribut kritis dan atribut variabel konsep-konsep MPK**

Model	Jumlah Atribut	
	$\Sigma$ atribut kritis	$\Sigma$ atribut variabel
MPKA	3 – 5	2 – 5

**Tabel 3**  
**Jumlah Diferensiasi dan hierarki konsep pada MPK**

No.	MPK	$\Sigma$ konsep	$\Sigma$ percabangan konsep	$\Sigma$ hierarki konsep
1.	MPKA	23	5	9

Berdasarkan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa MPKA mempunyai cakupan cukup luas dan kedalaman pembahasan konsepnya ternyata cukup mendalam.

*Kegiatan Belajar Mengajar, Bahan Ajar dan Evaluasi*

Keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan pada model pembelajaran Kimia Analitik meliputi :

- a) berpikir kritis dengan titik berat pada aspek membangun keterampilan dasar, menyimpulkan dan mengatur strategi dan taktik.
- b) Berpikir kreatif dengan titik berat pada aspek mendorong penjelasan yang baik dalam penyelesaian konflik dan misteri yang tak terpecahkan, berlatih melakukan proses pemecahan masalah yang kreatif secara sistematis dengan menghubungkannya dengan informasi yang dimilikinya, menguji fantasi untuk menemukan penyelesaian masalah nyata dan memberikan struktur yang hanya cukup sebagai petunjuk/arahan.

Pendekatan dan metode yang digunakan pada model pembelajaran Kimia Analitik yang disusun meliputi pendekatan konsep dan keterampilan proses, sedangkan metodenya meliputi metode ceramah, pemecahan masalah dan praktikum.

Hasil judgement para pakar menyatakan bahwa pola dasar model cukup jelas dengan materi subyek yang cocok untuk calon guru kimia. Masukan hasil judgement yang kemudian digunakan untuk penyempurnaan model adalah dari segi perlunya penambahan waktu pelaksanaan model.

Bahan pembelajaran MPKA meliputi prinsip ekstraksi pelarut, ekstraksi logam dan macam-macam teknik ekstraksi. Bahan pembelajaran ini berbentuk bahan bacaan yang disertai tugas-tugas dan sejumlah pertanyaan pengarahannya untuk menyelesaikan tugas tertentu dan merangsang kreativitas mahasiswa calon guru dalam melakukan pemecahan masalah melalui praktikum yang dilakukannya.

Alat evaluasi pada MPKA berupa 9 soal berbentuk essay untuk 120 menit, dengan koefisien reliabilitas 0,647. Dalam hal alat evaluasi yang digunakan beberapa masukan yang diperoleh dari kajian pakar adalah pembobotan skor yang segera ditindaklanjuti.

*Hasil belajar dan dampak penggunaan model terhadap pola penalaran mahasiswa*

Hasil belajar dengan MPKA ditinjau dari 2 segi yaitu hasil tes dengan alat evaluasi yang dirancang untuk MPKA yang bersangkutan dan hasil tes Longeot yang menggambarkan pola penalaran mahasiswa yang belajar dengan MPKA. Hasil ini dapat dilihat pada tabel 4 dan tabel 5 berturut-turut yang tercantum di bawah ini.

**Tabel 4**  
**Hasil Belajar dengan MPKA**

Tempat	n	Pre tes		Post tes		t	t *)	Signifikansi
		$\bar{X}$	s	$\bar{X}$	s			
Bali	17	18,4941	8,4942	56,0941	13,3143	10,463	2.11	Signifikan
Smg	23	65,6957	12,8113	80,4348	12,8764	5,561	2.07	Signifikan
Bdg	42	36,6905	12,2205	68,4286	12,7263	16,141	2.02	Signifikan

\*) keterangan : harga t tabel



**Tabel 5**  
**Hasil Tes Longeot**

Aspek	n	LPTK	Pre Tes		Pos Tes		t	t*)	Signifikansi
			x	s	x	s			
Inklusi kelompok	17	Bali	3,9412	0,8269	4,5294	0,7998	2,118	2.11	Signifikan
	22	SMG	4,7273	0,8827	5,0000	0,0000	1,449	2.07	Tidak Signifikan
	25	BDG	4,0000	1,0408	4,5200	0,8226	2,959	2.07	Signifikan
Logika proposisional	17	Bali	4,9412	2,2492	5,5294	1,6627	0,867	2.11	Tidak Signifikan
	22	SMG	5,8182	2,7540	7,0909	1,1916	2,993	2.07	Signifikan
	25	BDG	6,0800	2,4138	7,0400	2,5897	2,355	2.07	Tidak signifikan
Logika proporsional	17	Bali	8,2353	3,9926	9,6471	2,5481	1,229	2.11	Tidak Signifikan
	22	SMG	10,5909	2,3434	11,5455	1,5032	2,741	2.07	Signifikan
	25	BDG	10,6800	1,8868	11,6400	1,7531	2,863	2.07	Signifikan
Logika Kominatorial	17	Bali	5,5294	3,6592	6,7647	2,9054	1,09	2.11	Tidak Signifikan
	22	SMG	6,2727	3,3972	8,1316	2,2103	2,520	2.07	Signifikan
	25	BDG	7,4400	2,4509	8,3600	2,2524	2,383	2.07	Signifikan
Total	17	Bali	22,6471	7,7938	26,4706	4,6114	1,741	2.03	Tidak Signifikan
	22	SMG	27,4091	5,4218	31,7727	3,0695	4,165	2.07	Signifikan
	25	BDG	28,2000	5,4006	31,5600	4,6911	2,348	2.05	Signifikan

Hasil Tes Longeot tidak baik dan agak berbeda dengan hasil belajar, karena pelaksanaan tes yang menjelang libur dan mahasiswa kurang berkonsentrasi melakukan tes tersebut. Profil penalaran mahasiswa berdasarkan tes Longeot, cukup baik pada penggunaan MPKA yang menunjukkan perubahan yang baik pada 3 jenis logika yang dikembangkan (inklusi kelompok, proporsional dan kombinatorial) serta total skor Longeot yang diperoleh. Pada salah satu LPTK hasil tes Longeot ini kelihatan kurang memuaskan, hal ini mungkin disebabkan oleh kecilnya jumlah mahasiswa peserta tes.

### **Kesimpulan dan Implikasi**

Karakteristik konsep-konsep kimia yang dikembangkan pada MKBS untuk menyusun model pembelajaran Kimia Analitik (MPKA) adalah kesamaan jenis konsep yaitu *konsep berdasarkan prinsip* dan kesamaan hierarki konsep yaitu *delapan atau lebih*.

Karakteristik keterampilan berpikir kritis yang cocok dikembangkan pada MPKA adalah pada tahap *membangun keterampilan dasar, menyimpulkan dan mengatur strategi dan taktik*; sedangkan *keterampilan berpikir kreatif yang banyak dikembangkan adalah mendorong penjelasan yang baik dalam penyelesaian*

*konflik dan misteri yang tak terpecahkan, berlatih melakukan proses pemecahan masalah yang kreatif secara sistematis dengan menghubungkannya dengan informasi yang dimilikinya, menguji fantasi untuk menemukan penyelesaian masalah nyata, dan memberikan struktur yang hanya cukup sebagai petunjuk/arahan.*

Karakteristik MPK yang disusun digunakan : (a) pendekatan *konsep* dan keterampilan proses sains; (b) metode *pemecahan masalah, ceramah dan praktikum* ; (c) media transparansi dan “power point”; serta (d) alat evaluasi *essay*.

MPKA berhasil mengembangkan pola penalaran tentang inklusi kelompok, logika proporsional dan kombinatorial; kecuali logika proposisional.

Sebagai implikasinya dirasakan perlu meningkatkan mutu pendidikan calon guru kimia dengan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif mahasiswa melalui sebanyak mungkin perkuliahan yang diberikan.

#### **Daftar Pustaka**

- Costa, A.L. and Presseisen, B.Z. (1985). *Glossary of thinking skill* , in A.L. Costa (ed), **Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking**, Alexandria : ASCD, 303 –312.
- Perkins, D.N. (1985). *Creativity by design*, in A.L. Costa (ed), **Developing Minds: a Resource Book for Teaching Thinking**, Alexandria ; ASCD, 172-174.
- Puskur (2002). **Kurikulum Berbasis Kompetensi**, Jakarta : Balitbang Depdiknas.
- Rustaman, N. dan Rustaman, A. (1997). **Pokok-pokok Pengajaran Biologi dan Kurikulum 1994**, Jakarta : Depdikbud.
- Sidi, Indrajati (2002). *Konsep pendidikan berorientasi life skill melalui pendekatan bbe*, **Makalah**, Jakarta : Depdiknas.
- Torrance, E.P. (1980). *A three-stage model for teaching for creative thinking*, in A.E. Lawson (ed.) **1980 AETS Yearbook The Psychology of Teaching for Thinking and Creativity**, Ohio: Clearinghouse, 226-248.