

## MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR MAHASISWA MELALUI PEMBELAJARAN KIMIA TERINTEGRASI KEMAMPUAN GENERIK SAINS

Sudarmin

Jurusan Kimia FMIPA Unnes, Jl. Sekaran Raya Gunungpati Semarang 50229

e-mail: [darmin\\_230166@yahoo.com](mailto:darmin_230166@yahoo.com)

### ABSTRAK

Pembelajaran kimia masih banyak ditemukan sebatas mengenal konsep kimia dan belum mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir, sehingga mahasiswa belajar kimia dengan cara menghafal. Pada persaingan bebas saat ini, bangsa Indonesia harus meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM) agar memiliki daya saing tinggi. Untuk itu menuntut perkembangan cepat pola berpikir setiap individu; agar dapat memenangkan persaingan dan diakui keberadaannya. Bertalian penyediaan SDM berkualitas tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan menerapkan model pembelajaran kimia (MPK) terintegrasi kemampuan generik sains untuk meningkatkan kemampuan berpikir calon guru kimia. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan. (R&D). Obyek penelitiannya adalah mata kuliah Kimia Dasar I, Dasar pemisahan analitik, serta Kimia Organik I, dimana ketiga materi subyeknya saling bersinambungan. Pada tahap awal penelitian ini, maka dilakukan pengkajian teoritis untuk merumuskan model pembelajaran, indikator kemampuan generik sains dan kemampuan berpikir yang akan di-kembangkan, diikuti penetapan media dan bahan ajar yang efektif untuk meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir mahasiswa calon guru kimia. Pengkajian deskriptif naturalistik dan eksploratif MPK dilakukan melalui validasi pakar, uji coba empiris, revisi, sehingga hasil akhir tersusunya MPK final aplikatif siap diterapkan untuk pengambilan data. Hasil penelitian me-nunjukkan penerapan MPK terintegrasi kemampuan generik saians mampu (a) meningkatkan kemampuan berpikir calon guru kimia sampai pada tingkat capaian kategori sedang berdasarkan harga N-gain, setelah dilacak dengan tes longeot, (b) meningkatkan penguasaan konsep kimia mahasiswa sampai pada harga N-gain sedang untuk kimia dasar dan kimia organik, sedangkan mata kuliah Dasar Pemisahan Analitik sampai capain N-gain kategori rendah, (c) memperoleh tanggapan positif mahasiswa, terutama MPK yang dikembangkan dapat mengajak mahasiswa untuk terlibat aktif selama pembelajaran, pemberian layanan bimbingan dan penambahan konsep. Berdasarkan hasil temuan penelitian ini, disarankan perlunya tindak lanjut penelitian ini yaitu penerapan MPK pada pembelajaran kimia yang lebih luas.

**Kata kunci :** model pembelajaran kimia (MPK), kemampuan berpikir. kemampuan generik sains

### PENDAHULUAN

Pada millenium ketiga ini, dunia memasuki era ekonomi global berbasis pengetahuan dan teknologi. Perkembangan tersebut juga diikuti oleh makin kuatnya kecenderungan sistem terbuka yang menimbulkan persaingan bebas (Zamroni (2000). Untuk menghadapi per-saingan global, bangsa Indonesia harus meningkatkan mutu Sumber Daya Manusia (SDM)-nya, agar memiliki daya saing yang tinggi. Kualitas SDM ditandai perkembangan cepat pola berpikir setiap individu untuk mempertahankan dirinya dan memenangkan persaingan. Pola berpikir yang dimaksudkan dapat berupa kemampuan berpikir kreatif, kritis, pemecahan masalah, serta kemampuan mengambil keputusan (Liliasari, 2005). Prasyarat untuk menguasai kemampuan berpikir tersebut adalah terkuasainya kemampuan generik sains yaitu kemampuan berpikir ilmiah melalui kegiatan pengamatan, kesadaran tentang skala, bahasa

simbolik, inferensi logika, hukum sebab akibat, *logical frame*, konsistensi logis, pemodelan dan abstraksi (Sudarmin, 2007).

Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) memiliki peran amat strategis dalam meningkatkan kualitas SDM melalui peningkatan kemampuan berpikir mahasiswanya. Pemerintah melalui Departemen Pendidikan Nasional berupaya meningkatkan mutu lulusan perguruan tinggi, yakni lulusan yang terampil, kreatif dan inovatif dalam memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, ahli, profesional, serta memiliki kecakapan hidup yang dapat membantu dirinya dalam menghadapi berbagai tantangan dan perubahan (Depdiknas, 2005). Sehubungan mutu lulusan LPTK masih terdapat kesenjangan antara harapan dan kenyataan, maka penelitian ini dimaksudkan meningkatkan kualitas lulusan dan profesionalisme calon guru kimia melalui penerapan Model Pembelajaran Kimia (MPK) terintegrasi kemampuan generik sains. Brotosiswojo (2001) menyatakan kemampuan generik sains penting dalam membangun kepribadian, pola berpikir setiap insan Indonesia. Hal tersebut dikarenakan kemampuan generik sains sebagai dasar dalam proses berpikir kreatif, kritis, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah kehidupan sehari-hari (Costa, 1985). Kemampuan berpikir perlu dikembangkan, karena kenyataan di lapangan menunjukkan pembelajaran kimia saat ini, umumnya masih berorientasi penguasaan konsep. Hal tersebut sesuai pernyataan Bailey (2001) yang menyatakan pembelajaran kimia masih terbatas penguasaan konsep. Olehkarena itu penelitian ini menempatkan penguasaan kemampuan berpikir melalui pembelajaran kimia terintegrasi kemampuan generik sains sebagai salah satu tujuan penelitian,

Keterkaitan kemampuan generik sains dan kemampuan berpikir terlihat ketika pembelajaran kimia terkait reaksi-reaksi kimia, penentuan gugus fungsional, dan elektro-kimia. Calon guru kimia harus memiliki kemampuan generik sains pengamatan yang ditunjang kemampuan inferensi logika yang baik, sehingga mampu mengamati perubahan secara tepat dari fenomena reaksi kimia yang terjadi, menganalisis, dan menarik kesimpulan (inferensi logika) terhadap peristiwa reaksi-reaksi kimia tersebut. McDermott (1990) kemampuan inferensi logika sangat penting dalam pembelajaran sains, termasuk kimia. Dengan demikian kemampuan generik sains pengamatan dan inferensi logika penting untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan pengambilan keputusan.

Mahasiswa untuk menjelaskan gejala alam ataupun laboratorium diperlukan bahasa simbolik sebagai sarana komunikasi, menyatakan besaran kuantitatif, dan mengungkapkan hukum-hukum kimia (Sudarmin, 2005). Ilmu kimia sangat kaya akan bahasa simbolik, misalnya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah dan kesetimbangan, lambang resonansi serta banyak sekali bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu kimia. Bertolak dari hal tersebut, setiap calon guru kimia dituntut menggunakan kemampuan berpikirnya kritis dan kreatifnya untuk memahami bahasa simbolik dan menularkannya pada siswanya kelak. Namun kenyataannya mahasiswa calon guru kimia masih rendah dalam pemahaman bahasa simbolik (Sudarmin, 2007). Pemahaman bahasa simbolik berdampak pada kepatuhan rambu-rambu lalu lintas, sehingga terhindarkan kecelakaan lalu lintas dan hal inilah sebagai wujud proses berpikir pemecahan masalah. Olehkarena itu melalui pembelajaran kimia dengan menekankan penguasaan bahasa simbolik berimplikasi peningkatan penguasaan berpikir kategori pemecahan masalah.

Pendekatan pembelajaran kimia berbantuan multimedia dengan animasi-simulasi gambar dan pemodelan merupakan upaya untuk menemukan cara termudah untuk memahami konsep kimia yang abstrak. Tsoi (2007)

menyatakan setiap kelompok mahasiswa yang belajar, maka 75 % akan mampu belajar secara efektif dengan cara visual, auditorial, dan kinestik. Berdasarkan modalitas belajar ini maka kebiasaan belajar mahasiswa dapat di-kelompokkan sebagai (a) belajar dengan cara melihat, (b) belajar dengan mendengar, dan (c) belajar dengan cara bekerja dan menyentuh. Permasalahannya adalah belum setiap mahasiswa mampu berkreasi mengembangkan model dan media pembelajaran dengan baik, sehingga pembekalan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa melalui pembekalan ke-mampuan generik sains pemodelan dan abstraksi sebagai salah satu perhatian penelitian ini.

Ilmu kimia dikembangkan berdasarkan percobaan. Olehkarenanya calon guru kimia dituntut untuk memiliki kemampuan generik sains kesadaran akan skala yang tinggi (Sudarmin, 2007). Kemampuan generik sains kesadaran tentang skala sangat diperlukan dalam pengukuran volume, berat, ukuran skala dalam pembuatan larutan atau pembacaan skala temperatur. Kesadaran tentang skala berdampak kecermatan dalam pemakaian antibiotik untuk penyakitnya, dalam artian menggunakan antibiotik tidak sembarangan dan harus rekomendasi dokter. Dalam pengambilan keputusan penggunaan antibiotik tersebut, berarti kemampuan berpikir berkaitan pengambilan keputusan sangat penting. Salah satu upayanya adalah pembekalan penguasaan kemampuan mengambil keputusan melalui pengembangan kemampuan generik sains kesadaran skala melalui kegiatan pembelajaran berbasis laboratorium.

Logika berperan dalam melahirkan beberapa hukum-hukum sains (Brotsiswojo, 2001). Banyak fakta yang tidak mampu diamati langsung tetapi mampu ditemukan dengan kegiatan proses berpikir generik sains, misalnya melalui *logical frame*, inferensi logika, hukum sebab akibat dan konsistensi logis. Misalnya titik nol derajat Kelvin sampai saat ini belum dapat direalisasikan kebenarannya, tetapi orang dengan kemampuan inferensi logikanya meyakini bahwa itu benar. Kemampuan logika yang baik sangat bermanfaat dalam memprediksi curah hujan atau banjir suatu tempat berdasarkan fakta dari BMG (Badan Meterologi dan Geofisika) yang ditayangkan pada televisi/media, sehingga mendukung ke-mampuan berpikir dalam pengambilan keputusan penyelamatan. Untuk pembelajaran kimia ditemukan fakta keteraturan sifat kimia dan fisika yang memiliki gugus fungsional sama. Akibatnya orang yang pernah belajar kimia memiliki kemampuan memecahkan masalah suatu persamaan reaksi dengan mendasarkan keteraturan sifat zat tersebut. Kemampuan pemecahan masalah pada kehidupan sehari-hari sebagai bagian proses berpikir dapat dilatihkan melalui kegiatan pembelajaran untuk topik-topik hitungan kimia, analisa kualitatif dan kuantitatif, dan kinetika reaksi kimia (Liliasari, 2006).

Pada pembelajaran kimia tidak semua fenomena yang dipelajari mampu dipahami dengan bahasa simbolik maupun bahasa sehari-hari. Olehkarenanya diperlukan bahasa khusus dengan terminologi khusus untuk mengkomunikasikannya, misalnya konsep orbital yang abstrak. Untuk menjelaskan konsep orbital tersebut diperlukan kemampuan generik sains pemodelan dan abstraksi (Mahaffy, 2004). Calon guru kimia harus berkreasi dan menguasai teknologi dalam membuat pemodelan untuk mengkonkritkan konsep kimia abstrak ke bentuk pemodelan atau animasi-simulasi berbantuan komputer. Dengan demikian kemampuan generik sains pemodelan dan abstraksi penting sebagai wahana calon guru kimia untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pembuatan media pembelajaran berbantuan komputer atau TIK (Telekomunikasi, Informasi, dan Komunikasi).

Berdasarkan uraian mengenai pembelajaran kimia, kemampuan generik sains, dan keterkaitannya dengan kemampuan berpikir tersebut, tujuan penelitian ini adalah menghasilkan suatu model pembelajaran kimia (MPK)

terintegrasi kemampuan generik sains sebagai upaya meningkatkan kemampuan berpikir calon guru kimia. Bentuk luaran penelitian ini adalah perangkat pembelajaran berupa MPK terintegrasi kemampuan generik sains, perangkat alat evaluasi, media pembelajaran, serta dampak positif dari proses dan hasil pembelajaran dengan menerapkan MPK terintegrasi kemampuan generik sains yang telah dikembangkan tersebut..

## **METODE**

Penelitian ini dilakukan pada jurusan kimia pada Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA Unnes Semarang. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pengambil mata kuliah kimia dasar 1, dasar pemisahan analitik, dan kimia organik 1 tahun akademik 2008/2009. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Education Research and Development* (R & D) menurut Gall and Borg (1985), yaitu untuk pengembangan model pembelajaran kimia (MPK) terintegrasi kemampuan generik sains untuk meningkatkan kemampuan berpikir bagi calon guru kimia. Pada define dilakukan kegiatan studi dokumentasi kurikulum pendidikan kimia, silabi, dan analisis konsep dan subkonsep pada ketiga mata kuliah terpilih. Pada tahapan ini dilakukan pula pengkajian teoritis untuk merumuskan model pembelajaran, indikator kemampuan generik sains dan kemampuan berpikir yang dikembangkan, dan penyusunan media dan bahan pembelajaran yang mengintegrasikan konsep kimia dan kemampuan generik sains.

Pada tahap perancangan dilakukan penyusunan rancangan model pembelajaran, media, dan alat evaluasi yang diterapkan. Pada tahap ini dilakukan juga penetapan konsep kimia untuk mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa calon guru kimia. Pada tahap perencanaan model pembelajaran kimia ini juga mengacu pada referensi dari Joyce (1992). Hasil tahapan ini adalah rancangan MPK terintegrasi kemampuan generik sains dalam bentuk perkuliahan kimia dasar, dasar pemisahan analitik, dan kimia organik secara klasikal didalam kelas, serta dilanjutkan validasi MPK terintegrasi kemampuan generik sains. Pendekatan pembelajaran kimia untuk mengembangkan kemampuan berpikir calon guru kimia untuk penelitian ini meliputi pendekatan peta konsep, pemecahan masalah, visualisasi animasi simulasi gambar, simbol, dan pemodelan.

Pada tahap pengembangan dilakukan kegiatan implementasi terbatas draft MPK terintegrasi kemampuan generik sains awal, kemudian dianalisis, serta revisi, sehingga diperoleh MPK yang siap dilakukan ujicoba kedua. Pada akhir uji coba kedua dilakukan evaluasi dan revisi; sehingga diperoleh MPK terintegrasi kemampuan generik sains final dan siap untuk diterapkan dalam pengambilan data penelitian. Analisis dampak positif MPK terintegrasi kemampuan generik sains, selain diukur peningkatan pemahaman konsep-konsep kimia, juga dilacak peningkatan penguasaan kemampuan generik dan penalaran berpikir mahasiswa melalui *tes Longeat*. Analisis data dampak positif dari penerapan MPK terintegrasi kemampuan generik sains dilihat nilai N-gain, uji signifikansi beda rerata dengan uji-t, visualisasi data dengan histogram, interpretasi data, kemudian ditarik suatu kesimpulan.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Karakteristik MPK yang dikembangkan**

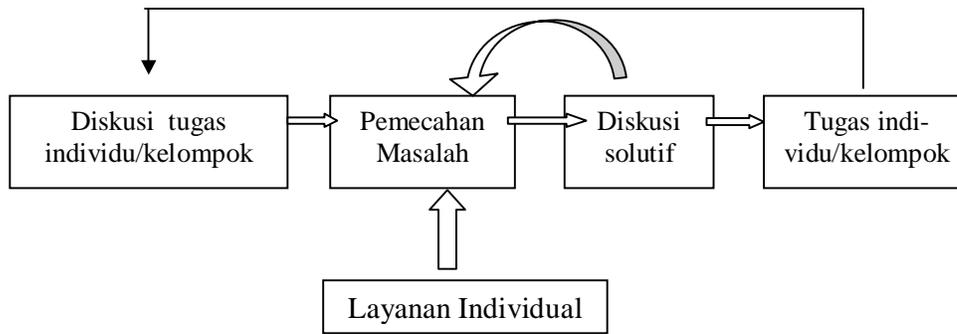
Karakteristik desain MPK terlihat pada tujuan pembelajaran yaitu (a) memahami konsep-konsep kimia dan saling keterkaitannya, serta penerapannya untuk mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa, (b) mengembangkan kemampuan generik sains mahasiswa melalui konsep kimia, (c) memberikan contoh model pembelajaran kimia ter-integrasi kemampuan generik sains bagi

calon guru kimia untuk mengembangkan ke-mampuan berpikir, dan (d) pembelajaran selalu mengkondisikan mahasiswa untuk selalu aktif berpikir, menekankan pembelajaran berpusat aktivitas mahasiswa, pembekalan kemampuan generik sains dan kemampuan berpikir.

Karakteristik lain dari MPK ini terlihat pada setiap pembelajaran konsep kimia selalu dikaitkan jenis kemampuan generik sains dan kemampuan berpikir yang dikembangkan. Berdasar pengalaman empiris, proses pembelajaran menggunakan pendekatan penguasaan konsep semata, oleh sebab itu keberhasilan belajar hanya diukur dari banyaknya topik dan konsep-konsep yang dapat dikuasai oleh calon guru kimia. Pada proses penerapan MPK ini diperlukan buku teks dan komputer. Pemanfaatan komputer untuk me-dia pembelajaran kimia dengan peta konsep, metode pemecahan masalah, serta menampilkan gambar animasi-simulasi atau pemodelan konsep-konsep kimia yang abstrak. Karakteristik lain dari MPK ini terlihat pada setiap kegiatan penutup akhir pembelajaran selalu dilakukan evaluasi proses dan hasil pembelajaran, mengaitkan kembali tujuan pembelajaran dan kemampuan generik sains berpikir yang dikembangkan.

Pada uraian berikut dipaparkan setiap pendekatan pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini yaitu

1. Pendekatan peta konsep seperti diperkenalkan Novak (1985) yaitu salah satu cara untuk mengembangkan strategi belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan generik sains berkaitan logika calon guru kimia, yaitu logika pola pikir memahami konsep-konsep kimia dan keterkaitan antar konsep tersebut. Retno (2006) mnggunakan pendekatan peta konsep untuk pembelajaran kimia anorganik melalui media interaktif.
2. Program animasi-simulasi dan pemodelan Ilmu kimia banyak mengandung konsep abstrak yang akan menimbulkan kesulitan, jika hanya dijelaskan menggunakan teks atau komponen grafik seperti banyak terdapat dalam buku teks biasa. Untuk memahami konsep kimia yang abstrak dengan baik diperlukan visualisasi multimedia bentuk animasi-simulasi gambar statik dua dan tiga dimensi; visualisasi gambar dinamis, serta visualisasi pemodelan yang mampu meningkatkan daya pikir dan imajinasi terhadap konsep kimia yang abstrak. Pembelajaran melalui animasi-simulasi dan visual gambar/ simbol, dan pemodelan bertujuan pula memberikan bekal dan pengalaman mahasiswa untuk mengembangkan kemampuan generik abstraksi, bahasa simbolik dan pemodelan. Mahajan (2005) menyatakan pembelajaran melalui demonstrasi pemodelan mampu meningkatkan pemahaman konsep kimia yang abstrak dan mikroskopis, dan hal inilah sebagai salah satu alasan mengapa pembelajaran dengan media animasi-simulasi diterapkan dalam penelitian ini,
3. Pendekatan pemecahan masalah. Karakteristik dari pendekatan pembelajaran kimia melalui pendekatan pembelajaran pemecahan masalah pada penelitian ini mengacu pada Hartono (2006) seperti disajikan berikut ini.



Pada gambar bagan tersebut, diperlihatkan bahwa dalam proses pembelajaran konsep dalam kimia dan kemampuan generik sains tidak dilakukan penjelasan yang bersifat ekspositori, melainkan berupa diskusi. Tampak pula dalam gambar tersebut selama dalam pembelajaran mahasiswa dilibatkan baik secara individu maupun kelompok untuk selalu mengerjakan tugas-tugas atau pertanyaan yang terdapat dalam lembaran kerja mahasiswa atau pertanyaan terbuka. Gerace (2005) menyatakan dalam pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah dapat medeskripsikan dan memecahkan persoalan konsep kimia yang sulit yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, serta mampu meningkatkan kemampuan mahasiswa berpikir kategori pemecahan masalah.

#### **Pengelompokan Subyek Penelitian**

Sebelumnya perlu disampaikan disini bahwa subyek penelitian ini dikelompokkan atas kelompok mahasiswa prestasi tinggi, sedang dan rendah yang didasarkan atas indeks prestasi (IP) semester sebelumnya. Adapun langkah yang ditempuh dalam pengelompokan berdasarkan indeks prestasi (IP) adalah: (a) mengidentifikasi IP semester I untuk setiap subjek penelitian, (b) menghitung IP rerata dari subjek penelitian yaitu dengan cara menjumlahkan IP dari setiap mahasiswa subjek penelitian kemudian dibagi oleh jumlah keseluruhan subjek penelitian (57 mahasiswa), sehingga diperoleh IP rerata kelas 3,07 (c) menentukan rentangan IP semester I dari IP terendah 2,57 sampai tertinggi 3,64, (d) menentukan batas rentangan IP bagi kelompok tinggi, sedang dan rendah dengan membagi lebar rentangan IP kelas menjadi tiga kelompok; (e) mengidentifikasi dan menetapkan setiap mahasiswa dalam kelompok prestasi tinggi, sedang dan rendah. Tabel 1 disajikan hasil pengelompokan prestasi tinggi, sedang dan rendah dari subjek penelitian ini. Jumlah subjek penelitian ini 57 mahasiswa yang terdiri atas dua kelas. Subyek penelitian ini di-perlakukan sama, artinya tidak dikenal kelas kontrol.

**Tabel 1.** Pengelompokan Prestasi dari Subjek Penelitian

No.	Kelompok prestasi	Jumlah (N) subjek penelitian	IP terendah	IP tertinggi
1.	Tinggi	9 mahasiswa	3,31	3,64
2.	Sedang	38 mahasiswa	2,86	3,30
3.	Rendah	10 mahasiswa	2,53	2,84

Berdasarkan hasil penghitungan skor Indeks Prestasi (IP) rerata dan standart deviasi (SD) menggunakan program SPSS versi 11,00 diperoleh hasil IP rerata 3,07 dan standar deviasi (SD) 0,23. Setelah data dianalisis, maka kelompok mahasiswa prestasi tinggi berjumlah 9 orang, kelompok prestasi sedang 38 orang, dan kelompok prestasi rendah sebanyak 10 orang.

### Hasil Uji Tes Longeot Pada Subyek Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan tes kemampuan berpikir mahasiswa untuk kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah menggunakan tes *longeot*. Setelah tes *longeot* diterapkan, kemudian dilakukan analisis skor, yang mana skor rerata untuk setiap kelompok prestasi disajikan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil skor tes *longeot* dari berbagai kelompok prestasi subyek penelitian

No	Kelompok Prestasi	Jumlah mahasiswa	Skor total	Skor rerata
01.	Tinggi	9	283	31,44
02	Sedang	38	1098	28,89
03.	Rendah	10	266	26,60

Berdasarkan data tabel 2 terlihat bahwa mahasiswa kelompok prestasi tinggi memiliki skor rerata tes *longeot* lebih tinggi daripada skor rerata *longeot* untuk kelompok prestasi sedang dan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa kelompok prestasi tinggi memiliki kemampuan berpikir lebih baik daripada kelompok prestasi sedang dan rendah. Liliyasi (2005) menyatakan tes *longeot* mampu mendiagnosis kemampuan berpikir mahasiswa, artinya mahasiswa dengan skor *longeot* tinggi berarti kemampuan berpikir tingkat tinggi, begitu sebaliknya.

### Dampak MPK Terhadap Kemampuan Generik Sains Subyek Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan analisis data mengenai dampak positif atas penerapan uji MPK terhadap Harga N-gain Subyek Penelitian. Instrumen tes untuk mengungkap penguasaan kemampuan berpikir generik sains subjek penelitian terdiri atas 25 pertanyaan BS (benar-salah) diikuti IS (isian singkat) untuk pokok bahasan terpilih dalam mata kuliah kimia dasar, dasar pemisahan analitik, dan kimia. Pada Tabel 3 disajikan hasil analisis rerata skor postes, skor pretes, N-gain untuk keseluruhan kemampuan generik sains yang dikembangkan calon guru kimia untuk kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah.

**Tabel 3.** Skor rerata pretes, postes, dan N-gain kemampuan generik Sains

Kel. prestasi	Jumlah subjek	Rerata Postes	Rerata Pretes	N-gain	Keputusan
Tinggi	9	80,00	70,00	0,33	Sedang
Sedang	39	74,74	56,87	0,41	Sedang
Rendah	10	72,70	54,60	0,39	Sedang

Pada tabel 3 ditemukan hasil penelitian bahwa MPK telah mampu meningkatkan penguasaan kemampuan generik sains dari calon guru kimia untuk semua kelompok prestasi. Jika ketiga harga N-gain dari kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah dihitung reratanya diperoleh harga N-gain 0,33; 0,41; dan 0,39. Sedangkan secara klasikal harga N-gainnya 0,38. Peningkatan kemampuan generik sains mencapai harga N-gain 0,38 seperti pada temuan ini termasuk tingkat pencapaian sedang (Hake, 1998).

### Dampak Positif MPK Terhadap Penguasaan Konsep Subyek Penelitian

Hasil kedua dari penelitian ini adalah pengaruh penerapan dari Uji Coba MPK terhadap penguasaan konsep kimia calon guru kimia. Pada uraian berikut disajikan hasil analisis skor penguasaan konsep kimia untuk subjek penelitian pada mata kuliah kimia dasar, dasar pemisahan analitik, dan kimia

organik yang diungkap melalui tes penguasaan konsep terintegrasi kemampuan generik saians. Pada Tabel 4 disajikan keseluruhan penguasaan kon-sep kimia dari setiap subyek materi mahasiswa calon guru kimia.

**Tabel 4** Rerata skor pretes, postes, N-gain dan Keputusan

<b>Mata Kuliah</b>	Rerata pretes	Rerata postes	N-gain	Keputusan
Kimia Dasar Skor maks 100	63,59	74,71	0,31	Sedang
Dasar pemisahan Skor maks 100	65,47	74,19	0,24	Rendah
Kimia Organik Skor maks 100	58,30	75,28	0,38	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 ditemukan bahwa subjek penelitian mengalami peningkatan penguasaan konsep dengan harga rerata N-gain berturut-turut 0,31; 0,24; dan 0,38 untuk mata kuliah kimia dasar, dasar pemisahan analitik, dan kimia organik. Berdasarkan harga N-gain ditemukan bahwa peningkatan penguasaan konsep kimia untuk dasar pemisahan analitik pada taraf pencapaian rendah; sedangkan untuk kimia dasar dan kimia organik pada taraf pencapaian kategori sedang (Hake, 1998). Pada penelitian ini juga dilakukan uji beda rerata skor pretes dan pos tes untuk skor dari ketiga mata kuliah yang dengan tingkat kepercayaan 95 % (uji dua pihak). Hasil uji beda rerata melalui uji-t menunjukkan bahwa ketiga skor rerata poste dan pretes memiliki harga signifikansi (P) 0,000 dan lebih kecil dari harga alpha (0,025). Dengan demikian MPK terintegrasi kemampuan generik sains yang diterapkan mampu memberikan perbedaan yang signifikan mengenai penguasaan konsep kimia bagi subjek penelitian.

#### **Tanggapan Mahasiswa Terhadap MPK yang Diterapkan**

Hasil evaluasi proses pembelajaran selama MPK diterapkan dan catatan harian oleh peneliti dan observer, maka diperoleh tanggapan mahasiswa dan observer sebagai respon terhadap MPK selama pelaksanaan pembelajaran yaitu (a) Secara keseluruhan mahasiswa telah memberikan respon positif terhadap MPK, sikap ini dapat ditafsirkan bahwa sebagian besar mereka mengetahui dengan jelas sasaran pembelajaran yang ingin dicapai, yaitu selain penguasaan konsep juga mengembangkan kemampuan generik dan keterampilan berpikir, (b) Mahasiswa menyatakan MPK yang diterapkan telah menunjukkan secara jelas kemampuan generik sains dan kemampuan berpikir yang harus dikuasai, (c) Suasana belajar menurut mahasiswa sudah mengarah berpusat pada aktivitas mahasiswa, penguasaan konsep, dan kemampuan berpikir. Dari hasil penelitian ini, berarti mahasiswa merasa model pembelajaran yang diterapkan mampu meningkatkan penguasaan konsep dan sekaligus mengembangkan kemampuan berpikir mahasiswa. Lawson (1995) menyatakan suatu model pembelajaran yang mampu meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir berarti model pembelajaran tersebut menarik, sumber belajarnya variatif, serta mengarahkan mahasiswa belajar dalam membangun pengetahuannya.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan dari hasil analisis data dan pembahasan disimpulkan sebagai berikut.

1. Penerapan MPK mampu meningkatkan kemampuan berpikir calon guru kimia sampai tingkat capaian kategori sedang berdasarkan harga N-gain, yang mana ditemukan mahasiswa calon guru kimia kelompok prestasi tinggi memiliki tingkat capaian berpikir lebih baik daripada kelompok prestasi sedang dan rendah setelah dilacak dengan *tes longeot*.
2. Penerapan MPK mampu meningkatkan penguasaan konsep kimia calon guru kimia sampai pada tingkat capaian sedang berdasarkan harga N-gain untuk kimia dasar dan kimia organik, namun untuk mata kuliah dasar pemisahan analitik sampai pada harga N-gain kategori rendah.
3. Mahasiswa memberikan tanggapan positif terhadap MPK dengan penilaian yang tinggi untuk penambahan konsep kimia, ajakan untuk terlibat aktif selama pembelajaran, serta pemberian layanan bimbingan.

#### Saran

Berdasarkan hasil temuan penelitian ini, maka disarankan sebagai (a) perlunya penyempurnaan MPK terintegrasi kemampuan generik sains sehingga diperoleh suatu *material teaching* yang lebih sempurna, (b) perlunya tindak lanjut penelitian ini yaitu penerapan MPK pada pembelajaran kimia yang lebih luas.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Bailey, P.T. 2001. *Teaching Chemist to Communicate? Not my job*. **Journal of Chemical Education** .2001.580. [on line] tersedia: [http // www. uea.uk/ che /ppds](http://www.uea.uk/che/ppds) .[2 Juni 2004).
- Brotoswojo, B.S. (2001). *Hakekat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAU-PPAI
- Costa A.L., and Pressceincen, B.Z., (1985). *Glossary of Thinking Skills*, in **A.L Costa (ed), Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking**, Alexandria: ASCD, 303-312.
- Gall, M.D, J.P Gall, and W.R. Borg. (1985). *Education Research: An Introduction. Se-venth Edition*. Boston: Allyn and Bacon.
- Gerace , W.J, and I.D. Beaty. (2005). Teaching vs learning: changing perspectives on problem solving in physics instruction. *Article presentated in 9<sup>th</sup> Com-mon Conference of the Cyprus Physics Association and Greek Physics Association*, Feb 4-6 2005 in University of Massachusetts Amherst.
- Hake. (200, R.R. (1998). "Interactive-engagement vs traditional methods: A Sixthousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses" **American Journal of Physics** 66: 64-74.
- Hartono. (2005). *Pembelajaran Fisika Moderen Berorientasi Kemampuan Generik Bagi Mahasiswa Calon Guru*. **Rangkuman Disertasi Program Pendidikan IPA**. Di-sampaikan dalam rangka promosi doktor di PPS-UPI Bandung.
- Joyce, B, et al. (1992). *Models of Teaching*. London. Prentice-Hall International.
- Lawson, A.E. (1995). *Science Teaching and The Development of Thinking*.

California: Wadsworth Publishing Co.

- Liliarsari. (2005). *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains. **Pidato Pengukuhan Guru Besar dalam Pendidikan IPA***, tanggal 23 Nopember 2005.
- McDermott, L.C. (1990). A perspective on teacher preparation in physics and other science. The need for special science for teacher, *American Journal of Physics*. 58(8), 734-742
- Novak, J.D. (1979). "*Meaningful reception learning as basis for rational thinking*."
- Sudarmin, (2007). *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains Bagi Calon Guru Kimia. **Rangkuman Disertasi Pendidikan IPA***. Program Pascasarjana-Sekolah Pascasarjana UPI-Bandung.
- Sudarmin, (2008). *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia (MPK) Terintegrasi Kemampuan Generik Sains Sebagai Upaya Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Calon Guru Kimia. Laporan Penelitian Hibah Bersaing*, Unnes Semarang.
- Tsoi, M.F. (2007). Multimedia learning design: the engaging phase. *Makalah*. Seminar nasional tanggal 11 April 2007. UPI-Bandung.