

## PENERAPAN *CONSTRUCTIVE CONTROVERSY* DAN *MODIFIED FREE INQUIRY* TERHADAP HOTS MAHASISWA PENDIDIKAN BIOLOGI

ROSA DEWI PRATIWI

tewe\_chemist@yahoo.co.id

085725170562

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Teknik, Matematika dan IPA  
Universitas Indraprasta PGRI (UNINDRA)

Jl. Raya Tengah, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur. Telp (021) 87797409

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: Pengaruh penggunaan metode *Constructive Controversy* (CC) dan *Modified Free Inquiry* (MFI), kemampuan Analisis, dan interaksinya terhadap prestasi belajar ranah kognitif dan HOTS mahasiswa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dilaksanakan mulai bulan November 2013 sampai Januari 2014. Populasi penelitian ini adalah semua mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Indraprasta PGRI tahun ajaran 2013/2014. Sampel penelitian ini adalah sample jenuh yang terdiri dari tiga kelas yaitu kelas R3A, R3B dan R3C. Kelas R3A diberi pembelajaran dengan metode MFI, kelas R3C diberi pembelajaran dengan metode CC dan R3B sebagai kelas kontrol. Data dikumpulkan dengan metode tes untuk prestasi belajar kognitif, kemampuan analisis, dan HOTS. Hipotesis diuji menggunakan statistik parametrik. Penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Ada pengaruh metode pembelajaran kimia dengan menggunakan metode CC dan MFI terhadap prestasi belajar dan HOTS mahasiswa; (2) Ada pengaruh kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar dan HOTS mahasiswa dan (3) Ada interaksi antara metode CC dan MFI dengan kemampuan analisis mahasiswa terhadap prestasi belajar dan HOTS mahasiswa.

Key words: *Constructive Controversy*, *Modified Free Inquiry*, HOTS

**Abstract.** The aims of this study was to determine the effect of the using *Constructive Controversy* (CC) and *Modified Free Inquiry* (MFI) Method, analytical skill, and it's interaction toward biology students' cognitive learning achievement and HOTS. The method used in the research was experimental method and it was conducted from November 2013 to January 2014. The population was the biology students in UNINDRA. The sample was consisted of three class R3A, R3B and R3C. The learning method applied to R3A was MFI, R3B was control and to R3C was CC. The data was collected through students' cognitive learning achievement test, analytical skills test, HOTS test, and supported by questioner for measuring affective achievements and observation sheet for assessing psychomotor. The hypothesis was tested using parametric statistic. The finding showed that: 1) There was significant difference from the results of two compared learning methods towards students' cognitive learning achievement and HOTS, 2) Analytical skills affected students' cognitive learning achievement and HOTS, 3) There was interaction between learning method and analytical skills toward student s' cognitive learning achievement and HOTS.

Keywords: *Constructive Controversy*, *Modified Free Inquiry*, HOTS.

### PENDAHULUAN

Masih rendahnya partisipasi mahasiswa dalam proses pembelajaran berdampak pada rendahnya hasil belajar mahasiswa khususnya mata kuliah kimia dasar. Prestasi

belajar mahasiswa untuk mata kuliah kimia dasar di Program Studi Pendidikan Biologi belum memuaskan, masih ada 30% mahasiswa yang mendapat nilai UAS Kimia Dasar I di bawah 70. Berdasarkan hasil analisis wawancara dengan mahasiswa, belum tercapainya hasil belajar kimia mahasiswa yang memuaskan kemungkinan disebabkan karena hal-hal berikut: (1) Metode diskusi informasi masih dominan dalam kegiatan belajar-mengajar. (2) Kurang dioptimalkannya penggunaan laboratorium dan media pembelajaran. (3) Aktivitas mahasiswa seperti *oral activities* yaitu mengemukakan pendapat, menjawab pertanyaan dan mendebat pernyataan masih belum muncul selama proses KBM. (4) Dosen belum sepenuhnya memperhatikan faktor internal mahasiswa sehingga metode yang digunakan kadang tidak sesuai dengan kebutuhan mahasiswa. Hal ini membawa konsekuensi kepada dosen untuk meningkatkan peranan dan kompetensinya karena proses belajar mengajar dan hasil belajar mahasiswa sebagian besar ditentukan oleh dosen sebagai fasilitatornya.

Materi kimia dasar mencakup struktur dan reaksi kimia makromolekul dan mikromolekul. Sejalan dengan teori Piaget yang membagi pengetahuan menjadi tiga yaitu pengetahuan fisik, logiko-matematik dan sosial, perolehan materi kimia dasar dapat terbentuk melalui ketiga bentuk pengetahuan tersebut. Smith (Pienta et.al, 2005: 40) mengungkapkan bahwa sains termasuk kimia sering menggunakan *formal thinking skill* termasuk kemampuan analisis untuk memperoleh pengetahuan. Hal ini sejalan dengan penelitian Bayram dan Comek (2009: 2) yang menjelaskan *logical thinking ability* termasuk memberikan korelasi yang signifikan ( $r=0,817$ ) terhadap prestasi belajar kimia.

Selain itu hasil penelitian Qing et.al (2010: 4) mengungkapkan bahwa belajar kimia membutuhkan kemampuan analisis. Kemampuan analisis diartikan sebagai kemampuan mengidentifikasi hubungan-hubungan nyata yang diharapkan dan terpercaya diantara pernyataan, konsep, deskripsi, atau bentuk lain dari perwakilannya untuk mengungkapkan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi atau opini (Facione, 2011: 4). Kemampuan analisis sangat mempengaruhi pembentukan sistem konseptual mahasiswa.

Sesuai dengan karakteristik ilmu kimia tersebut, Pienta et.al (2005: 11) mengungkapkan bahwa ilmu kimia dapat disampaikan dengan memadukan *cooperative learning* dan *laboratory work*. Hasil penelitian Qing et.al (2010: 4) mengungkapkan bahwa belajar kimia membutuhkan kemampuan analisis. Kemampuan analisis diartikan sebagai kemampuan mengidentifikasi hubungan-hubungan nyata yang diharapkan dan terpercaya diantara pernyataan, konsep, deskripsi, atau bentuk lain dari perwakilannya untuk mengungkapkan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi atau opini (Facione, 2011: 4). Kemampuan analisis sangat dibutuhkan pada materi kimia dasar 2, misalnya mengidentifikasi setiap reaksi pada senyawa makromolekul dan mikromolekul, menginterpretasi data hasil eksperimen, dan menghubungkan data dengan teori.

Berdasarkan kajian karakteristik materi dan faktor internal mahasiswa metode yang cocok untuk diterapkan pada materi kimia dasar 2 adalah *Constructive Controversy* (CC) dan *Modified Free Inquiry* (MFI). Kedua metode tersebut merupakan metode pembelajaran yang sesuai diterapkan pada mata kuliah kimia karena berbasis *inquiry*. Berdasarkan latar belakang masalah di atas, perlu adanya penelitian mengenai pengaruh penerapan pembelajaran kimia menggunakan metode MFI dan CC pada materi kimia dasar 2 terhadap prestasi belajar dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill*)/ HOTS mahasiswa. Manfaat jangka pendek yang dapat diperoleh jika penelitian ini dilakukan adalah mahasiswa menjadi *active learner* sehingga prestasi belajar mahasiswa memuaskan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Prestasi Belajar

Beberapa ahli telah menyusun definisi belajar, yang perumusannya berbeda-beda antara lain: (1) Winkel (2007: 162) mengatakan bahwa prestasi belajar adalah suatu bukti keberhasilan belajar atau kemampuan seseorang mahasiswa dalam melakukan kegiatan belajarnya sesuai dengan bobot yang dicapainya. (2) Sudjana (2009: 22) mengemukakan bahwa prestasi belajar adalah kemampuan yang dimiliki mahasiswa setelah ia menerima pengamalan belajarnya. (3) Slameto (2010: 32) menyatakan bahwa prestasi belajar adalah keterampilan dan kebiasaan; pengetahuan dan pengertian; sikap dan cita-cita. Prestasi belajar dapat diisi dengan bahan yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Prestasi merupakan penguasaan pengetahuan, ketrampilan terhadap mata pelajaran sebagai hasil usaha yang telah dilaksanakan menurut batas kemampuan dari pelaksana usaha tersebut. (4) Depdiknas (2003: 2) menyebutkan bahwa prestasi belajar adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang dikembangkan oleh mata pelajaran, lazimnya ditunjukkan dengan nilai tes atau angka yang diberikan oleh guru. Prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh seseorang setelah melakukan usaha untuk mendapat ilmu pengetahuan yaitu berupa penguasaan pengetahuan, sikap, keterampilan terhadap mata pelajaran yang dibuktikan melalui hasil tes.

### HOTS

*Higher Order Thinking Skill* (keterampilan berpikir tingkat tinggi) meliputi berpikir kritis, logis, reflektif dan kreatif. *Higher Order Thinking Skills* diaktivasi ketika individu mendapatkan masalah. HOTS merupakan pengembangan dari kemampuan berpikir tingkat rendah (*Lower Order Thinking Skill*) seperti membedakan, aplikasi sederhana dan strategi kognitif yang dihubungkan dengan pengetahuan awalnya King et.al (2004: 13). Masalah yang sangat kompleks sering membutuhkan solusi yang kompleks dimana diperoleh dari proses berpikir tingkat tinggi.

Komponen-komponen *Higher Order Thinking Skills* meliputi: 1) menghubungkan informasi dengan penguasaan konsep untuk memecahkan masalah, 2) memberikan alasan atau argument yang logis yaitu menggunakan alur berpikir deduktif ataupun induktif untuk menjawab suatu pertanyaan, dan 3) merancang kegiatan laboratorium untuk memecahkan masalah. Dalam penelitian ini penilaian aspek *Higher Order Thinking Skill* dengan memberikan soal bentuk essay.

### Pembelajaran *Constructive Controversy*

*Constructive Controversy* meminta setiap kelompok untuk saling menghargai adanya perbedaan pendapat, informasi, ide, dan kesimpulan. Dalam *Constructive Controversy* tidak ada panduan untuk membuat kontroversi yang produktif, tetapi ada panduan yang dapat membantu setiap anggota berargument dengan lebih konstruktif dan mengubah ketidaksepakatan diantara anggota kedalam pengalaman yang positif, diantaranya: a) Konteks yang paling penting dalam *Constructive Controversy* adalah materi yang diperdebatkan tidak memberikan jawaban siapakah anggota atau kelompok yang paling tepat argumen atau jawabannya, tetapi tujuan utamanya adalah mengeksplorasi setiap argumen dari perspektif yang berbeda dan mengintegrasikan informasi yang berbeda untuk menarik kesimpulan. b) Titik utama dari kontroversi adalah ketidaksamaan pendapat antara anggota atau kelompok dan mencoba menemukan solusi atau pemecahan yang berkualitas. Ketidaksamaan pendapat, informasi dan kesimpulan dari semua anggota akan membuat kontroversi menjadi produktif. c) Setiap anggota harus berpartisipasi aktif dalam diskusi. Setiap anggota harus mampu mengungkapkan ide dengan terbuka dan jujur tanpa paksaan. Hal ini sangat penting bahwa setiap anggota

harus saling bertukar pendapat dan ide supaya mendapatkan umpan balik dan reaksi dari anggota lainnya yang akan membantu meningkatkan kualitas kinerja setiap kelompok. d) Mengeneralisasikan ide-ide, mengumpulkan informasi, menggunakan logika deduktif dan induktif untuk membuat kesimpulan yang tentatif.

Sara (2007: 3) menyebutkan bahwa *Optimal learning occurs when students are interested in the subject matter, are motivated with challenging and quality learning opportunities, and when immersed in atmospheres that make learning enjoyable. One technique to promote optimal learning is through the use of constructive controversies. The findings suggested that students were actively engaged in the topic and constructed knowledge through the synthesizing of information. The activity allowed students the opportunity to practice the general skills of inquiry, communication, critical thinking, and problem solving.*

Kimia dasar adalah salah satu materi yang dapat diperdebatkan secara kritis. Materi ini merupakan rekonstruksi dari konsep dan fakta yang tidak bisa dipisahkan. *Constructive Controversy* merupakan metode yang tepat untuk diterapkan pada materi kimia dasar yang kompleks ini, mahasiswa dapat membangun kesimpulan yang berkualitas dari kontroversi yang terjadi. Kontroversi yang terjadi berasal dari perbedaan hasil eksperimen setiap kelompok. Kemudian mahasiswa mengintegrasikan perbedaan ide dan informasi dari hasil eksperimennya untuk menghasilkan kesimpulan yang berkualitas.

#### **Pembelajaran *Modified Free Inquiry***

Menurut Opara dan Oguzor (2011: 192) pada *Modified Free Inquiry* guru memberikan permasalahan atau problem kemudian peserta didik diminta untuk memecahkan permasalahan tersebut melalui pengamatan, eksplorasi, dan prosedur penelitian. Metode ini pada prinsipnya hampir sama dengan metode inkuiri bebas, tetapi guru yang menyiapkan masalah sedangkan mahasiswa diundang untuk memecahkan masalah tersebut melalui pengamatan, eksplorasi, atau melalui prosedur penelitian untuk memperoleh jawabannya.

Mahasiswa merencanakan garis besar prosedur penelitian atau membuat langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah sedangkan guru hanya menyiapkan masalah dan menyediakan bahan-bahan dan alat yang diperlukan mahasiswa untuk memecahkan masalah tersebut. Guru merupakan nara sumber (*resource person*) yang tugasnya hanya memberi bantuan yang diperlukan untuk menjamin bahwa mahasiswanya tidak frustrasi atau gagal. Bantuan yang diberikan harus berupa pertanyaan-pertanyaan yang memungkinkan mahasiswa dapat berpikir dan menemukan cara-cara penelitian yang tepat. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu mahasiswa mengerti arah pemecahan masalah, bukan menjelaskan apa yang harus dilakukan.

#### **Kemampuan Analisis**

Kemampuan analisis merupakan bagian dari kemampuan berpikir (*thinking skills*). Guinness (Wilson, 2000: 4) mengemukakan, berpikir merupakan inti pengaturan tindakan seseorang, sehingga semakin baik keterampilan berpikir seseorang, maka semakin baik kemampuannya dalam menyusun strategi dan taktik untuk meraih peluang. Dalam segala hal manusia selalu berusaha untuk berpikir terlebih dahulu, sehingga apa yang dilakukan selalu dipertimbangkan dampak positif dan negatif yang akan diterima, semakin tinggi kemampuan atau kecakapan seseorang dalam berpikir semakin cermat dan hati-hati dalam mengambil keputusan. Prestasi belajar khususnya aspek kognitif dapat dilihat dengan mengukur seberapa besar kompetensi yang dikuasai mahasiswa. Kemampuan analisis merupakan bagian yang akan diukur dalam prestasi kognitif. Jika

kemampuan analisis mahasiswa tinggi maka prestasinya akan lebih baik dari mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis rendah. Semakin tajam analisis mahasiswa maka kesimpulan yang akan didapatkan semakin tepat. Diharapkan dengan memperhatikan kemampuan analisis mahasiswa (tinggi, rendah) kemudian mahasiswa dikenai metode pembelajaran CC dan MFI yang menekankan pada pengembangan logika berpikir akan memberi dampak yang positif terhadap prestasi belajar mahasiswa.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan dua kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen pertama diberi perlakuan dengan metode pembelajaran CC, sedangkan kelompok kedua diberi perlakuan dengan metode pembelajaran MFI. Sebelum proses belajar mengajar dimulai diberikan tes kemampuan analisis. Dari data hasil tes, mahasiswa dibagi menjadi dua kategori, yaitu mahasiswa dengan kemampuan analisis tinggi dan rendah. Pada saat mahasiswa melakukan praktikum dilakukan penilaian psikomotor dan setelah proses pembelajaran selesai dilakukan penilaian prestasi belajar untuk ranah kognitif dan afektif serta pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Desain faktorial penelitian ini adalah  $2 \times 2$ .

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa kelas Pendidikan Biologi Tahun Pelajaran 2013/2014. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling*. Variabel Bebas adalah metode pembelajaran. Variabel moderator adalah kemampuan analisis. Variabel terikat adalah prestasi kognitif dan HOTS. Variabel metode pembelajaran berupa metode CC dan MFI berskala nominal. Variabel kemampuan analisis berskala pengukuran ordinal. Adapun sumber data penelitian ini disusun relevan dengan variabel penelitian dan metode pengumpulan data. Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data prestasi belajar ranah kognitif, kemampuan analisis, dan HOTS berupa tes. Sedangkan untuk mengukur prestasi ranah afektif mahasiswa menggunakan angket dan prestasi ranah psikomotor menggunakan lembar observasi yang dilengkapi rubrik penilaian.

Instrumen yang akan digunakan dalam suatu penelitian yang baik adalah sudah diuji validitas maupun reliabilitasnya, sehingga instrumen yang baik harus valid dan reliabel. Oleh karena itu, sebelum instrumen itu digunakan maka perlu diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Untuk instrumen angket afektif dan HOTS akan diuji validitas dan reliabilitasnya, sedangkan untuk tes prestasi kognitif digunakan juga uji validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan uji daya pembedanya. Sedangkan instrumen pada variabel moderator, untuk menjamin validitas isi instrumen dilakukan dengan menyusun kisi-kisi dan mendiskusikannya dengan ahli terkait kesesuaian teori yang dijadikan sebagai acuan dengan komponen dan indikator item yang akan diujikan. Instrumen diujikan langsung pada sampel untuk mengetahui apakah instrumen yang disusun sudah bisa mengkategorikan sampel (tinggi-rendah).

Hasil validasi isi, konsep dan empiris masing-masing: 1) prestasi belajar kognitif terdiri dari 5 soal uraian, 2) prestasi afektif berupa angket 40 item, 3) HOTS berisi 10 soal uraian.

Teknik analisis data dengan melakukan uji prasyarat analisis terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan homogenitas. Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) yang digunakan 0,05. Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan *Multivariate Analysis of Variance* (Manova). Statistik uji yang digunakan adalah *Multivariate Analysis Of Variance* (Manova) yaitu dengan Uji Pillai-Bartlett Trace (Santoso, 2010: 45).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Data kemampuan analisis dikelompokkan dalam dua kategori yaitu kemampuan analisis tinggi (KAT) bagi mahasiswa yang mempunyai nilai kemampuan analisis  $\geq$  rata-rata nilai kemampuan analisis seluruh kelas dan kemampuan analisis rendah (KAR) bagi mahasiswa yang mempunyai nilai kemampuan analisis  $\leq$  rata-rata nilai kemampuan analisis seluruh kelas. Secara deskriptif hasil penelitian ini dinyatakan dalam tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan Data Prestasi Kognitif Mahasiswa dan Kemampuan Analisis

	MFI		CC		K	
	KAT	KAR	KAT	KAR	KAT	KAR
N	14	11	16	15	12	17
Mean	88.86	66.36	52.50	68.07	83.08	79.71

Sumber: Data primer yang diolah

Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa ada perbedaan rerata prestasi antara kelompok siswa yang memiliki KAT maupun KAR di kelas yang akan dikenai MFI, CC maupun kontrol.

Tabel 2. Keterkaitan Data HOTS Mahasiswa dan Kemampuan Analisis

	MFI		CC		K	
	KAT	KAR	KAT	KAR	KAT	KAR
N	14	11	16	15	12	17
Mean	68.57	67.73	80.83	62.67	76.67	83.82

Sumber: Data primer yang diolah

Dari tabel 2 dapat dilihat bahwa ada perbedaan rerata HOTS antara kelompok siswa yang memiliki KAT maupun KAR di kelas yang akan dikenai MFI, CC maupun kontrol.

Data prestasi dan HOTS yang dipengaruhi oleh metode pembelajaran, kemampuan analisis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Sebaran prestasi dan HOTS Mahasiswa untuk Tiap-Tiap Sel

Variabel	Data Sebaran	Metode Pembelajaran		
		MFI	CC	Kontrol
Kemampuan Analisis Tinggi	Mean Prestasi	88,86	52,50	83,08
	N	14	16	12
Kemampuan Analisis Rendah	Mean HOTS	68,57	80,83	76,67
	N	14	16	12
Kemampuan Analisis Tinggi	Mean Prestasi	66,36	68,071	79,71
	N	11	15	17
Kemampuan Analisis Rendah	Mean HOTS	67,73	62,67	83,82
	N	11	15	17

Sumber: data primer yang diolah

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu harus dilakukan uji asumsi, yaitu uji persyaratan analisis, yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Jika didapkatkansignifikansi > 0,05, maka  $H_0$  (data tidak berdistribusi normal) ditolak. Nilai signifikansi yang digunakan mengacu pada rumus Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>. Hasil komputasi dengan SPSS 18 disajikan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Pengujian Normalitas Data Nilai-Nilai Prestasi Belajar dan HOTS pada Masing-masing Kelompok

	KA	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Keterangan
		Statistic	df	Sig.	
prestasi	KAT	.280	32	.000	Normal
	KAR	.119	43	.143	Normal
HOTS	KAT	.194	32	.004	Normal
	KAR	.133	43	.055	Normal

Sumber: data primer yang diolah

	MP	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Keterangan
		Statistic	df	Sig.	
Prestasi	CC	.151	21	.200*	Normal
	K	.149	29	.098	Normal
	MFI	.198	25	.012	Normal
HOTS	CC	.155	21	.200*	Normal
	K	.209	29	.002	Normal
	MFI	.148	25	.161	Normal

Sumber: data primer yang diolah

Berdasarkan tabel 4, data untuk semua variabel yang akan diteliti terdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak. Jika diperoleh  $sig < 0,05$ , maka  $H_0$  (data tidak homogen) ditolak. Uji homogenitas hasilnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Homogenitas

No	Faktor	Sig. terhadap prestasi kognitif	Sig. terhadap HOTS	Keputusan $H_0$	Kesimpulan
1.	Metode Pembelajaran	0,3	0,7	Ho ditolak	Homogen
2.	Kemampuan Analisis	0,61	0,1		
4.	Uji Lanjut (Interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan analisis)	0,10	0,13		

Sumber: data primer yang diolah

Setelah semua asumsi persyaratan analisis terpenuhi maka dilakukan perhitungan pengujian hipotesis menggunakan MANOVA. Uji MANOVA digunakan untuk melihat adanya pengaruh variabel bebas terhadap dua atau lebih variabel terikat secara bersamaan. Pengujiannya dilakukan menggunakan SPSS 18. Sedangkan hasil uji hipotesis disajikan pada table 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

Variable Moderator	Variable dependent	Sig	Keputusan
Kemampuan Analisis (KA)	Prestasi	0,011	Ho ditolak
	HOTS	0,505	Ho diterima (Ada pengaruh signifikan Kemampuan analisis Tinggi dan Rendah Mahasiswa terhadap prestasi KIMDAS)
Pembelajaran (MP)	Prestasi	0,008	Ho ditolak
	HOTS	0,000	Ho ditolak (Ada pengaruh signifikan Kemampuan analisis Tinggi dan Rendah Mahasiswa terhadap prestasi dan HOTS)
Interaksi (KA_MP)	Prestasi	0,012	Ho ditolak
	HOTS	0,000	Ho ditolak (Ada interaksi Kemampuan analisis dan metode terhadap prestasi dan HOTS)

Dari tabel 6, terlihat bahwa kemampuan analisis dan metode pembelajaran berpengaruh terhadap prestasi maupun HOTS. Serta adanya interaksi antara kemampuan analisis dan metode pembelajaran.

Uji yang selanjutnya dilakukan adalah uji *compare means* untuk mengetahui seberapa besar perbedaan antar masing-masing komponen. Rerata prestasi kognitif mahasiswa dengan CC-KAT sebesar 88,86 ; mahasiswa dengan MFI-KAT sebesar 83,08; mahasiswa dengan MFI-KAR sebesar 76,67; mahasiswa dengan CC-KAR sebesar 72,07. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori Vygotsky, kemungkinan mahasiswa yang mempunyai kemampuan analisis rendah berinteraksi dan bekerjasama dengan teman dalam kelompoknya. Sedangkan rerata HOTS untuk mahasiswa dengan CC-KAT sebesar 83,82; mahasiswa dengan MFI-KAT sebesar 80,83; mahasiswa dengan MFI-KAR sebesar 74,45; mahasiswa dengan CC-KAR sebesar 70,57.

### Pembahasan

Penelitian ini telah menemukan bahwa prestasi kognitif dan HOTS mahasiswa secara bersama-sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kedua metode

pembelajaran yang diterapkan. Adanya perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa metode (CC dan MFI) memberikan pengaruh berbeda terhadap prestasi dan HOTS. Hal ini disebabkan karena *syntaks* atau langkah pembelajaran pada MFI ataupun CC berbeda secara signifikan, kedua metode tersebut sama-sama menjadikan mahasiswa sebagai “*active thinker*”. Akan tetapi, kedua metode ini memiliki perbedaan pada proses pembelajarannya. Mahasiswa yang dikenai metode pembelajaran MFI cenderung menggunakan logika berpikir induksi terlebih dahulu sedangkan mahasiswa yang dikenai metode CC menggunakan logika berpikir deduksinya untuk menemukan konsep pengetahuan yang sedang mereka pelajari. Implikasi dari diterimanya hipotesis ini adalah metode CC maupun MFI cocok digunakan untuk pembelajaran kimia dasar. Kimia merupakan ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan eksperimen yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, transformasi, dinamika, serta energetika tentang materi. Oleh karena itu, kimia mempelajari segala sesuatu tentang materi dan perubahannya yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Meskipun kimia bersifat abstrak, kimia merupakan ilmu “*observable*” (dapat diamati) yang dikembangkan berdasarkan inkuiri ilmiah. Pengamatan dalam ilmu kimia menyangkut sifat-sifat zat. Ilmu kimia merupakan produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, teori, prinsip dan hukum) temuan saintis dan proses (kerja ilmiah) yang dapat mengembangkan sikap ilmiah.

Sama halnya dengan penelitian Khan, et.al (2011: 955) yang menyatakan bahwa metode *inquiry* memberikan pengaruh yang positif terhadap prestasi belajar kimia mahasiswa di *secondary school* Pakistan dan Sara (2007: 3) yang menyatakan bahwa metode CC dapat mengaktifkan mahasiswa dalam berpikir sehingga prestasi mahasiswa lebih baik dibandingkan mahasiswa yang dikenai metode konvensional.

Temuan selanjutnya adalah rerata prestasi mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis tinggi maupun rendah menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Oscarson and Osberg (2010: 4) yang menyatakan bahwa keterampilan berpikir berkorelasi signifikan terhadap prestasi kognitif mahasiswa materi kimia. Kemampuan analisis (KA) yang mencakup *analytical reasoning* dan *analysis of explanation* sebagai bagian keterampilan berpikir memberikan harga korelasi ( $r=0,37$ ), artinya kemampuan analisis memberikan sumbangan sebesar 13,69% terhadap prestasi belajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian bahwa kemampuan analisis berpengaruh terhadap prestasi belajar mahasiswa. Sedangkan mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis tinggi mempunyai HOTS yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis rendah.

Lawson (1992) dalam *Journal of Research in Science teaching* (1993: 614) menyatakan bahwa kemampuan analisis merupakan salah satu syarat kesuksesan belajar mahasiswa. Kemampuan analisis sangat berkaitan erat dengan penyusunan hipotesis saat mahasiswa merancang suatu eksperimen. Hasil penelitian Oscarson and Osberg (2010: 4) menunjukkan bahwa keterampilan berpikir (*thinking skills*) memberikan korelasi yang signifikan terhadap prestasi kognitif mahasiswa. Logika berpikir yang mencakup penarikan kesimpulan dari premis sebagai bagian keterampilan berpikir memberikan harga korelasi ( $r = 0,48$ ), artinya kemampuan analisis memberikan sumbangan sebesar 23,04% terhadap prestasi belajar. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan.

Mahasiswa dengan kemampuan analisis tinggi jika diajar dengan metode pembelajaran MFI memiliki rata-rata prestasi kognitif dan HOTS yang jauh berbeda dengan mahasiswa dengan kemampuan analisis tinggi yang diajar dengan metode CC. Demikian pula pada mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis rendah yang diajar dengan metode MFI mempunyai prestasi kognitif dan HOTS yang jauh berbeda dengan yang diajar menggunakan metode CC. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi

antara metode pembelajaran baik MFI maupun CC dengan kemampuan analisis mahasiswa. Artinya tingkat kemampuan analisis dan penggunaan metode pembelajaran mempunyai pengaruh yang sama terhadap prestasi belajar kimia dan HOTS mahasiswa pada materi kimia dasar.

Mahasiswa dengan kemampuan analisis tinggi yang menggunakan metode CC akan lebih termotivasi untuk mencari jawaban apa dan mengapa fenomena dari eksperimen terjadi. Mahasiswa menggunakan kemampuan analisisnya terlebih dahulu berdasarkan hasil eksperimen kemudian membangun konsep baru dengan mengintegrasikan konsep lama dengan pengalaman mahasiswa yang baru dilalui serta menguatkannya dengan teori. Interaksi adalah adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok-kelompok mahasiswa yang diteliti.

Temuan selanjutnya adalah adanya interaksi penggunaan metode pembelajaran MFI dan CC, kemampuan analisis mahasiswa terhadap prestasi belajar kognitif dan HOTS. Mahasiswa yang dikenai metode MFI dituntut mampu menjabarkan atau menguraikan konsep menjadi bagian-bagian yang lebih rinci dan menjelaskan keterkaitan atau hubungan antar bagian-bagian tersebut. Kemampuan analisis dapat dikembangkan jika metode pembelajaran yang diterapkan menuntut siswa untuk selalu menggunakan kemampuan analisisnya untuk memperoleh kesimpulan. Mahasiswa dalam fase belajar eksplorasi atau menyelidiki fenomena akan timbul pertanyaan-pertanyaan atau kekompleksan yang tidak dapat mereka pecahkan dengan gagasan-gagasan mereka yang ada atau dengan pola penalaran yang biasa mereka gunakan. Fase ini memberikan kesempatan bagi para mahasiswa untuk menyusun gagasan mereka yang bertentangan dan dapat menimbulkan perdebatan. Hal ini sesuai dengan konsep pembelajaran CC.

Dari hasil uji *compare mean* diantara kelompok dapat ditarik kesimpulan bahwa metode MFI sangat cocok diterapkan pada mahasiswa yang mempunyai kemampuan analisis rendah. Hal ini sejalan dengan langkah metode MFI yang memberikan penyajian kelas terlebih dahulu sebelum memberikan masalah sehingga mahasiswa dapat menentukan hipotesis dengan lebih mudah berdasarkan kajian teori yang telah diberikan kemudian bereksperimen untuk membuktikan kebenaran hipotesisnya. Langkah penyelidikan atau eksperimen sebagai tahapan *rehearsal* (pengulangan kembali) mahasiswa sehingga pengetahuan yang masuk dalam memori jangka pendek menjadi tersimpan di jangka panjang dan siap di-*recall*.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Pertama, dari hasil penelitian diperoleh data bahwa terdapat pengaruh penggunaan metode MFI dan CC terhadap prestasi belajar kognitif maupun HOTS pada materi pokok kimia dasar. Adanya perbedaan prestasi belajar dan HOTS dipengaruhi oleh metode yang digunakan karena kedua metode memiliki sintak yang berbeda sehingga mempengaruhi logika berpikir mahasiswa pada masing-masing kelas eksperimen. Kedua, ada pengaruh kemampuan analisis tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar ranah kognitif dan HOTS mahasiswa pada materi pokok kimia dasar. Mahasiswa yang memiliki kemampuan analisis tinggi cenderung lebih mudah menguraikan konsep menjadi bagian-bagian yang lebih rinci dan menjelaskan keterkaitan antar bagian-bagian tersebut sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan masalah dengan tepat. Ketiga, hasil penelitian diperoleh data bahwa terdapat interaksi antara metode pembelajaran dengan kemampuan analisis baik terhadap prestasi maupun HOTS.

### Saran

Dari hasil penelitian, maka penulis menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

- a. Pemerintah, melalui kementerian pendidikan dan kebudayaan, membuat kebijakan mengenai pentingnya kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kurikulum pendidikan dan juga mengaktifkan penulisan bahan ajar yang mendorong siswa mendayagunakan kemampuan berpikir tingkat tingginya.
- b. Pendidik, penerapan metode pembelajaran MFI dan CC memerlukan persiapan yang baik, supaya pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan rencana yang tertuang dalam rancangan pembelajaran. Pada penggunaan metode CC, pendidik harus menyiapkan teknik-teknik khusus ketika mahasiswa pasif dalam tahapan debat (*controversy*). Pendidik dapat memberikan stiker, *point* kelompok atau penghargaan lain yang diberikan kepada mahasiswa yang aktif berpendapat, sehingga mahasiswa termotivasi sebagai *active problem solver*. Sedangkan penggunaan metode MFI perlu memperhatikan *management* waktu, karena mahasiswa diberi kebebasan lebih untuk bereksplorasi, namun cenderung tidak dimanfaatkan dengan baik sehingga beberapa tahapan MFI terlewat. Selain itu perlu disiapkan kelompok-kelompok mahasiswa yang heterogen, lembar kerja dan panduan bekerja dalam kelompok yang jelas.
- c. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan metode pembelajaran MFI dan CC pada materi lain yang bersifat informatif.

### DAFTAR PUSTAKA

- Facione, Peter A. 2011. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. California: California Academic Press.
- Bayram, Hale and Comek, Arif. 2009. *Examining The Relation Between Science Attitude, Logical Thinking Ability, Information Literacy and Academic Achievement Through Internet Assisted Chemistry Education*. Procedia Social and Behavioral Science. www. sciencedirect.com. Diakses tanggal 28 April 2014.
- Kemendiknas. Undang-Undang Standar Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003. Jakarta.
- King, FJ, Goodson Ludwika, and Rohani Faranak. 2004. *Higher Order Thinking Skill*. <http://www.Cala.Fsu.Edu>. Diakses tanggal 28 April 2014.
- Lawson, Anton E. 1993. *Inductive-deductive versus hypothetico-deductive reasoning*. *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (6), 613-614.
- Sara, B Marcketti. 2007. *Optimal Learning*. College Students Journal Publisher: Project Inovation Alabama. ISSN: 0146-3934. Volume 41 Issue: 4. Diakses tanggal 2 Mei 2014.
- Khan, M. Saeed, Shaukat Hussain, Riasat Ali, M. Iqbal Majoka, and Muhammad Ramzan. 2011. *Effect of inquiry method on achievement of students in chemistry at secondary level*. *International Journal of Academic Research*, 3 (1). Part III. Diakses tanggal 4 Mei 2014.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Pienta, Robert J, Copper, Melanie M, and Greenbowe, Thomas J. 2005. *Chemists' Guide Effective Teaching*. USA: Pearson Prentice Hill.
- Oscarson and Oseberg. 2010. *The Invention Effect of Using WebQuest on Logical Thinking Ability in Science Education*. Turkey. Procedia Social and Behavioral Science. www. sciencedirect.com.
- Santoso, Singgih. 2010. *Statistik Multivariat (Konsep dan Aplikasi dengan SPSS)*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

- Slameto. 2010. **Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya**. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tjosvold Dean. 1983. *Learning to Make Decisions Through Constructive Controversy*. Canada: American Educational Research Assosiation.
- Valerie Wilson. 2000. *Can thinking Skill Be taught?* Dublin: Scottish Council For Research in Education. <http://www.scre.ac.uk>. Diakses tanggal 16 Juni 2014.
- Winkel. 2007. **Psikologi Pengajaran**. Yogyakarta: Media Abadi.
- QingZhou, Guo Jing and Wang Yan. 2010. *Promoting Preservice Teachers' Critical Thinking Skills By Inquiry-Based Chemical Experiment*. Procedia Social and Behavioral Science. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Diakses tanggal 4 Maret 2014.