

PENGARUH PEMBELAJARAN *MPBL-ITPAC* TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN BERKOMUNIKASI ILMIAH

Hernani, Anna Permanasari^{*)}, Buchari^{**)}, dan Sumar Hendayana^{***)}

Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

Abstract: This study aims to determine how influence of modified problem-based learning by Integrated Theory and Practical Analytical Chemistry (*MPBL-ITPAC*) to critical thinking and scientific communication skills. This research is part of a research and educational development, R & D, which uses a quasi experimental method. The program was arranged and implemented on using 45 students of an experimental class, compared with 41 students as a controlled class. The research instrument used was multiple choice test with 5 options to assess critical thinking skills, and written essay test to assess scientific communication skills, in addition to observation sheet was used as supporting instrument to evaluate the development of oral communication skills. The results shows that: (1) In general, the achievement of critical thinking is 52.2% for experimental class, while controlled class is 32.7%, both values differ significantly, (2) In all sub critical thinking skills which includes identifying the criteria answers correct, identify the reasons stated, identifying relevany & irrelevancy, using the existing procedure, consider the alternative, giving reasons, making hypotheses, the selection criteria to create solutions, and propose an alternative that allows the achievement of experimental class was significantly higher than control class, (3) the achievement of communication skills is 52.9% for experimental class and 29.2% for controlled class, both values differ significantly, (4) In sub-skills of communication in the form logical argue, put forward the hypothesis, put forward the necessary data types, considerations to take conclusions, and describes the schema tool, experimental class achievement significantly higher than the control class, and (5) development of oral communication skills of students increased at every stage in its path.

Keywords: problem based learning, critical thinking skills, scientific communication skills

^{*)} Promotor program S3 Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI

^{**)} Copromotor program S3 Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI

^{***)} Anggota promoter S3 Pendidikan IPA Sekolah Pascasarjana UPI

PENDAHULUAN

Ilmu kimia merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berkembang melalui metode ilmiah yang berjiwa eksperimental, karena itu pembelajaran ilmu kimia seharusnya mencerminkan hakikat IPA sebagai proses dan produk. Lembaga Nasional Standar Pendidikan IPA Amerika (NSES, National Science Education Standards, 1996) menegaskan bahwa salah satu prinsip dalam proses pembelajaran IPA adalah siswa harus mampu menggambarkan objek dan kejadian, menjawab pertanyaan, memperoleh pengetahuan, mengkonstruksi eksplanasi fenomena alam, menguji eksplanasi melalui beberapa jalan yang berbeda, dan mengkomunikasikan idenya kepada orang lain.

Selain itu ditegaskan pula bahwa proses pembelajaran IPA harus melibatkan siswa dalam percobaan yang berorientasi inkuiri yang melibatkan interaksi dengan guru dan teman sebayanya, memberi kesempatan pada siswa untuk menghubungkan pengetahuan IPA sekarang dengan penemuan ahli sains yang ditemukan dari beberapa sumber, mengaplikasikan konten IPA ke bentuk pertanyaan yang baru sehingga siswa mampu menggunakannya dalam memecahkan masalah yang dihadapinya, memberi kesempatan untuk bekerja kelompok dalam membuat keputusan, dan mengembangkan asesmen yang konsisten dengan pendekatan belajar yang aktif.

Terwujudnya proses pembelajaran IPA yang berkualitas sangat tergantung pada kualitas dalam mempersiapkan guru IPA. Hal ini didasarkan pada pendapat McDermott (1990) yang menyatakan bahwa salah satu faktor penting yang mempengaruhi rendahnya kinerja pendidikan IPA adalah kurangnya kualitas dalam mempersiapkan guru-guru.

Perkuliahan dan praktikum Kimia Analitik sebagai bagian dari rumpun keilmuan bidang studi, merupakan bidang ilmu yang harus dibekalkan kepada calon guru kimia. Menurut Koch (1992) kimia analitik adalah suatu ilmu multidisiplin yang merupakan lingkup ilmu kimia dengan pemahaman khusus ilmu fisika, matematika, komputer, dan teknik yang menggunakan metode ilmu kimia, fisikokimia, dan fisika atau juga biologi untuk menghasilkan sinyal analitik, diikuti dengan masalah dan proses sinyal yang menyertai zat dan interpretasi sinyal untuk menghasilkan jaminan kualitas yang reliabel, kuantitatif dan/atau memberikan informasi struktur tentang suatu sampel

(Fresenius J. Anal. Chem, (1992), vol 343). Dari definisi tersebut menunjukkan bahwa kimia analitik memiliki karakteristik tertentu dan kompleks, sehingga proses pembelajarannya harus lebih bermakna.

Selama ini kebanyakan perkuliahan bagi calon guru kimia memisahkan konten materi subyek dan prosesnya, terkait dengan hal ini seringkali pengalaman laboratorium hanya merupakan pendukung perkuliahan, yang terutama berguna dalam memverifikasi pengetahuan pada perkuliahan. Kendala verifikasi konsep/konten dalam kegiatan praktikum adalah ketika suatu konsep tidak dapat terbukti secara praktek. Hal ini menyebabkan mahasiswa akan goyah dengan keyakinan konsep yang disampaikan dosen, atau lebih jauh mahasiswa akan terbiasa untuk merekayasa data demi mendukung konsep yang sudah dianggap benar. Kebiasaan merekayasa data dapat menyebabkan sikap ketidakjujuran, ketidak kritisn, dan hilangnya kesadaran bahwa proses menemukan konsep merupakan kegiatan yang memerlukan kerja keras dan pengorbanan.

Penguasaan konsep-konsep yang ada pada suatu disiplin ilmu memegang peranan penting di dalam pengetahuan konten yang dimiliki seseorang pembelajar. Meskipun demikian, penguasaan tersebut akan lebih bermakna bagi calon guru apabila diiringi dengan tahapan proses yang benar untuk mendapatkannya. Salah satu bentuk tahapan yang biasa dilalui oleh seorang saintis untuk mendapatkan konsep sains adalah melalui metode saintifik/metode ilmiah. Metode tersebut harus menjadi "life skills" bagi calon guru sains, yang akan ditularkan pada siswanya kelak. Dengan menjalankan tahapan pada metode ilmiah tersebut diharapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa dapat berkembang, dan menjadi motivasi untuk menjalankan sikap hidup untuk belajar sepanjang hayat (lifelong education).

Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan berpikir secara individual yang dapat diandalkan dan bertanggung jawab terhadap keputusan-keputusan yang diambil serta dapat mempengaruhi kehidupannya. Pemikir yang kritis terampil bertanya secara kritis, menyelidiki masalah secara kritis, memberi jawaban yang baru, menemukan informasi baru yang dapat digunakan untuk berbagai kepentingan. Keterampilan berpikir kritis merupakan kemam-

puan pemecahan masalah yang menghasilkan pengetahuan yang dapat dipercaya, dengan berpikir kritis orang dapat membuat keputusan yang bertanggung jawab tentang kehidupannya, perilakunya, dan tindakannya dengan pengetahuan yang penuh asumsi dan dapat memperhitungkan konsekuensi dari keputusan tersebut.

Untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis pada diri seseorang diperlukan pengalaman belajar yang mendukung. Salah satu metode pembelajaran yang diharapkan handal untuk mengembangkan keterampilan ini adalah metode PBL (*Problem Base Learning*) yang menggunakan masalah sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan.

Keunggulan metode PBL dalam pembelajaran adalah adanya pengalaman untuk memecahkan masalah yang autentik dan dilakukan secara kolaboratif. Dengan memberikan tugas yang menantang dan menarik pada perkuliahan, mahasiswa akan belajar untuk menyelesaikan masalah dan mahasiswa akan memperoleh pengetahuan gabungan dari yang lain untuk menyelesaikan bagian-bagian masalah yang berbeda. Pembelajaran seperti ini akan lebih mendalam dan lebih berarti serta lebih lama diingat, karena pengetahuan mereka dikonstruksi oleh mereka sendiri dalam suatu konteks dan dalam respon untuk memenuhi kebutuhan (Ram, 1999). Dengan adanya tuntutan untuk bekerja sama dan mempresentasikan proses dan hasil yang dilalui mahasiswa di dalam perkuliahan PBL, selain keterampilan berpikir kritis juga keterampilan berkomunikasi ilmiah dapat berkembang.

Keterampilan berkomunikasi juga merupakan keterampilan esensial yang harus dimiliki oleh seorang calon guru. Komunikasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, KBBI (2005) adalah pengiriman atau penerimaan berita, pesan, ide, sikap dsb., sehingga pesan yang dimaksud difahami. Dalam hal ini, seorang guru memainkan peranan yang penting untuk dapat terjalannya komunikasi dalam bidang pendidikan, yang dalam skala sempit adalah pembelajaran di kelas.

Salah satu bagian penting yang istimewa di lingkungan kelas adalah komunikasi siswa-guru. Komunikasi yang efektif siswa-guru adalah syarat dasar dari pendidikan yang efektif (http://eku.comu.edu.tr/index/6/1/ysimsek_yaltinkurt.pdf). Lebih lanjut, hubungan di dalam kelas adalah penting untuk

manajemen kelas yang efektif sebagaimana efektifnya belajar.

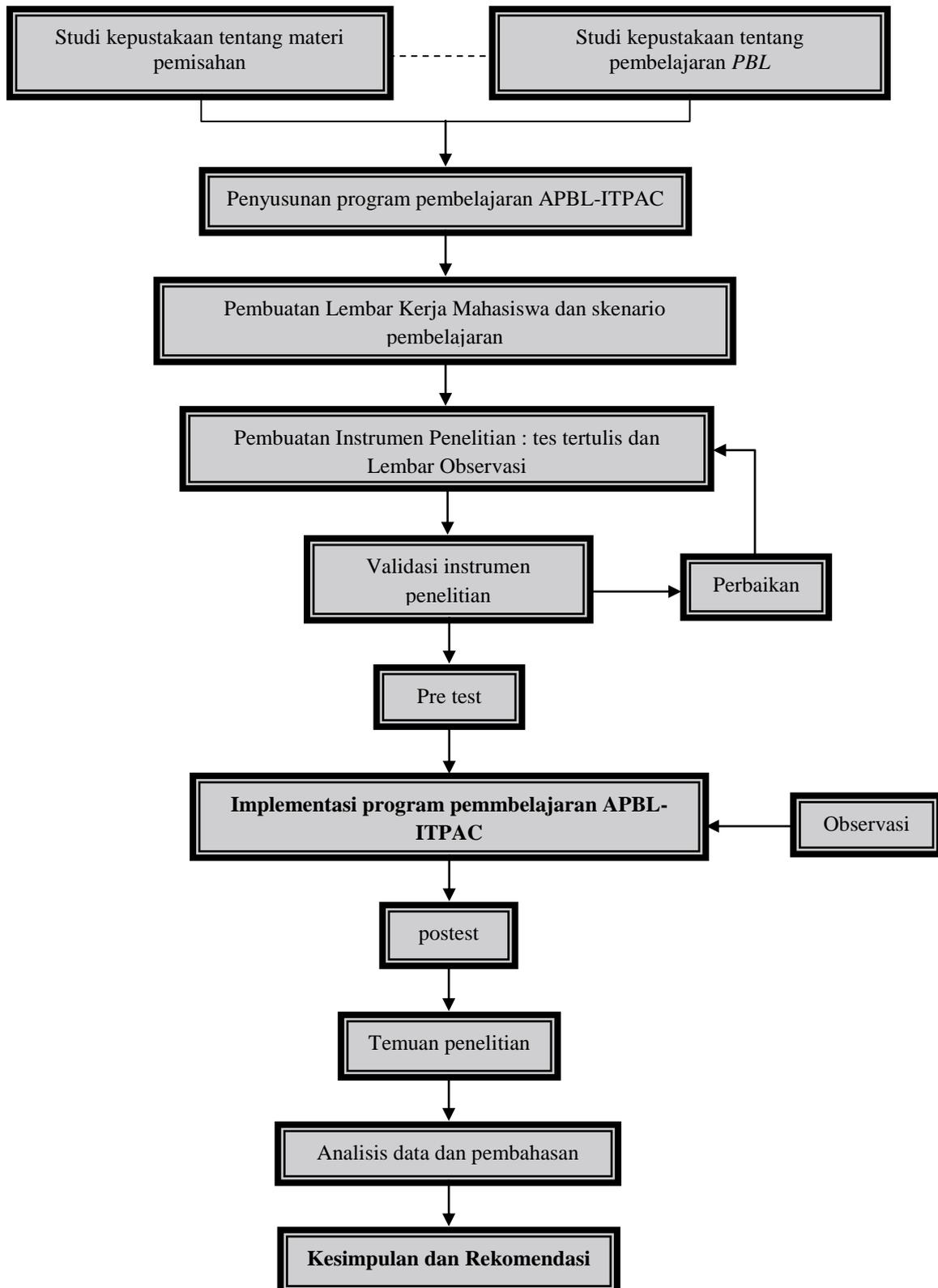
Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dirasakan perlukannya penelitian tentang bagaimana pengaruh program pembelajaran yang memodifikasi pembelajaran berbasis masalah untuk perkuliahan dan praktikum kimia analitik yang terintegrasi, *Modified Problem-based learning into Intergrated Theory and Practice on Analytical Chemistry* (MPBL-ITPAC) pada perkembangan keterampilan Berpikir Kritis dan keterampilan berkomunikasi ilmiah mahasiswa calon guru.

Masalah utama yang menjadi fokus dari penelitian yang dilakukan adalah “Bagaimana mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi mahasiswa pada materi “ragam teknik pemisahan” melalui pembelajaran berbasis masalah?” Untuk lebih memperjelas arah dari penelitian ini, masalah utama tersebut diturunkan menjadi sub masalah:

1. Bagaimana menerapkan pembelajaran berbasis masalah pada program MPBL-ITPAC untuk materi perkuliahan “ragam teknik pemisahan” yang terpadu dengan praktikum?
2. Bagaimana pengaruh implementasi program MPBL-ITPAC pada keterampilan berpikir kritis mahasiswa?
3. Bagaimana pengaruh implementasi program MPBL-ITPAC pada keterampilan berkomunikasi ilmiah mahasiswa?
4. Apa keunggulan dan kekurangan dari program MPBL-ITPAC di dalam konteks pengembangan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi ilmiah?

METODE

Penelitian ini merupakan bagian kecil dari penelitian dan pengembangan pendidikan (R&D) tentang “Pengembangan Program Pembelajaran Kimia Analitik Berbasis Masalah”, yang menggunakan subyek penelitian mahasiswa yang mengontrak mata kuliah Kimia Analitik II dan praktikum Kimia Analitik pada Semester Ganjil 2009/2010. Subyek penelitian tersebut terbagi menjadi 45 orang mahasiswa kelas eksperimen dan 41 orang mahasiswa kelas kontrol. Pada penelitian kecil ini digunakan metode quasi eksperimen. Adapun alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian HASIL PENELITIAN

1. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah pada program MPBL-ITPAC
Langkah-langkah program APBL-ITPAC pada perkuliahan kimia analitik II dan praktikum kimia analitik yang

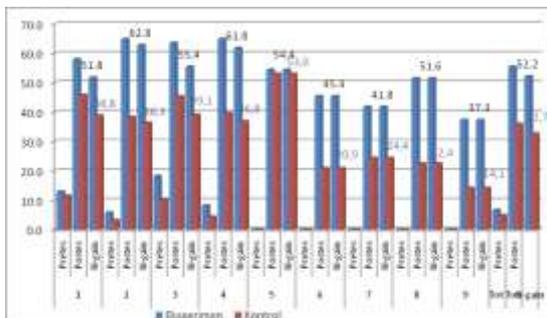
diimplementasi-kan mengikuti empat belas tahapan proses PBL yang diadaptasi dari Ryan & Millspaugh Mode (dalam Burris S, 2005) diringkas pada Tabel 1. berikut ini.

Tabel 1. Langkah Pembelajaran PBL pada Materi “ragam teknik pemisahan”

Langkah	Deskripsi
Pengantar	1. Menjelaskan mengapa PBL digunakan dalam perkuliahan kimia analitik 2
	2. Membentuk tim dan menentukan peran anggota tim dalam perkuliahan materi ragam teknik pemisahan
	3. Mengemukakan beberapa masalah yang harus dipecahkan oleh tim yang sudah terbentuk (berupa masalah bagaimana memisahkan ion Fe(III) dan krom dari sampel baja yang akan ditentukan kadar nikelnya serta bagaimana memisahkan pengotor berupa ion-ion logam dari sampel air, serta bagaimana mengevaluasi keberhasilan dari proses pemisahan yang dilakukannya)
I	4. Mengidentifikasi masalah dan mempelajari informasi yang harus diidentifikasi untuk menyelesaikan masalah (difasilitasi dengan penyediaan alat-alat yang dapat digunakan untuk proses pemisahan, buku-buku teks yang berhubungan serta handbook kimia)
II	5. Mencari tambahan informasi yang berkaitan untuk menyelesaikan masalah (ditugasi mencari informasi tambahan melalui internet)
	6. Mengidentifikasi tujuan formal dari perkuliahan yang dilakukan (Menjelaskan bahwa tujuan pembelajaran selain memahami konten juga keterampilan dalam bekerja secara tim serta keterampilan dalam membangun konsep berdasarkan fakta yang dapat diamati yang diperkuat dengan informasi yang diperoleh)
	7. Menetapkan tanggung jawab individu di dalam tim (Meminta deskripsi tugas yang dilakukan setiap individu di dalam tim, agar proses belajar secara individu tetap berjalan)
	8. Melaksanakan kegiatan pembelajaran untuk membantu dalam menafsirkan dan memahami informasi yang diperoleh secara mandiri dengan bimbingan pertanyaan-pertanyaan.
	9. Mendiskusikan tujuan pembelajaran di dalam tim (Tujuan pokoknya adalah dapat menjelaskan prinsip dari berbagai teknik pemisahan)
III	10. Menghubungkan tujuan pembelajaran ke masalah yang harus diselesaikan (Menjelaskan mengapa pemisahan dari kasus yang diberikan direkomendasikan untuk dipisahkan dengan teknik tertentu)
	11. Melaksanakan tukar ide/diskusi di dalam tim (Mendiskusikan analisis data untuk menghasilkan kesimpulan apakah metode yang diajukan untuk menyelesaikan masalah pemisahan handal atau tidak)
IV	12. Mempresentasikan penyelesaian masalah yang telah dilakukan (Menampilkan proses penyelesaian masalah, data yang diperoleh, serta temuan konten pengetahuan tentang ragam teknik pemisahan)
V	13. Mendiskusikan kasus dengan arahan berupa pertanyaan (Mendiskusikan keunggulan dan kelemahan dari teknik tertentu untuk menyelesaikan kasus pemisahan yang diberikan)
	14. Menggeneralisasikan pengalaman menyelesaikan kasus/masalah melalui diskusi (Membedakan prinsip dari berbagai teknik pemisahan) dilanjutkan dengan tinjauan ulang materi ragam pemisahan melalui perkuliahan

2. Pengaruh Program MPBL-ITPAC pada Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa

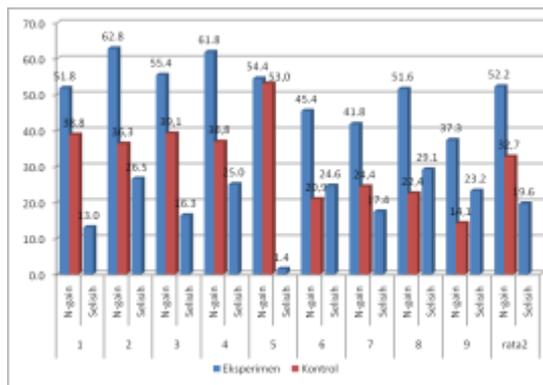
Keterampilan berpikir kritis yang berkembang melalui program APBL-ITPAC dibandingkan kelas kontrol ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Capaian Keterampilan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen Vs. Kontrol. Mengidentifikasi kriteria jawaban yang benar (1), Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan (2), Mengidentifikasi kerelevanan & ketidakrelevanan (3), Menggunakan prosedur yang ada (4), Mempertimbangkan alternative (5), Mampu memberi alasan (6), Membuat hipotesis (7), Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi (8), dan Merumuskan alternatif yang memungkinkan (9).

Berdasarkan pengujian statistik menggunakan program SPSS, baik keterampilan berpikir kritis secara keseluruhan maupun berdasarkan sub-subnya terdapat perbedaan nilai N-gain yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Meskipun demikian capaian perkembangan keterampilan berpikir kritis tersebut belum mencapai taraf perkembangan yang tinggi, di kelas eksperimen umumnya menunjukkan perkembangan yang cukup sedangkan di kelas kontrol separuhnya termasuk perkembangan yang sedang dan separuhnya lagi termasuk perkembangan yang kurang.

Selanjutnya untuk mengetahui sub keterampilan berpikir kritis mana yang selisih capaian N-gainnya dibandingkan kelas kontrol lebih tinggi dari rata-rata dapat dilihat pada Gambar 3.

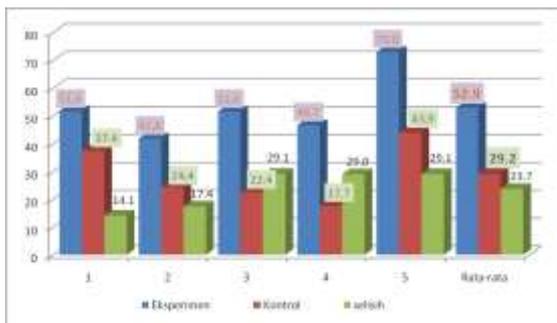


Gambar 3 Perbandingan selisih N-gain Keterampilan Berpikir Kritis

Berdasarkan Gambar 3, sub keterampilan berpikir kritis yang berkembang di atas selisih nilai N-gain rata-rata meliputi: mengidentifikasi alasan yang dinyatakan, menggunakan prosedur yang ada, memberikan alasan, menyeleksi kriteria untuk membuat solusi, dan merumuskan alternatif yang memungkinkan. Diduga kuat sub-sub keterampilan tersebut dapat berkembang dengan baik seiring dengan pengimplementasian program MPBL-ITPAC yang menitik beratkan pada kemampuan untuk menyeleksi beberapa kriteria tindakan yang layak digunakan untuk mengatasi masalah yang akan dipecahkan, mengemukakan alasan mengapa suatu tindakan tertentu dilakukan untuk mengatasi masalah yang diberikan, melakukan eksperimen untuk menguji kehandalan tindakan dengan prosedur tertentu yang harus ditaati, dan merumuskan alternatif tindakan yang handal dalam mengatasi masalah yang diberikan.

3. Pengaruh pembelajaran MPBL-ITPAC pada Keterampilan Berkomunikasi Mahasiswa

Perbandingan capaian keterampilan berkomunikasi tulisan kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Capaian Keterampilan Berkomunikasi Kelas Eksperimen Vs. Kontrol. Kelogisan mengemukakan alasan (1), Mengemukakan hipotesis (2), Mengemukakan jenis data yang diperlukan (3), Pertimbangan untuk Mengambil kesimpulan (4), dan Menggambarkan skema alat (5).

Berdasarkan Gambar 3, sub keterampilan berkomunikasi tulisan yang terkembangkan di atas selisih nilai rata-rata meliputi: mengemukakan jenis data yang diperlukan, pertimbangan untuk mengambil kesimpulan, dan menggambarkan skema alat yang rencananya akan digunakan untuk menyelesaikan masalah terkait. Diduga kuat sub-sub keterampilan tersebut dapat terkembangkan dengan baik seiring dengan pengimplementasian program MPBL-ITPAC yang menitik beratkan adanya presentasi kelompok yang menuntut kejelasan pada penyampaian data dari penelitian yang dilakukan, penyampaian gambar skema alat yang digunakan serta kejelasan analisis data untuk menghasilkan kesimpulan yang dinyatakan secara gamblang.

4. Tanggapan Mahasiswa Terhadap Program MPBL-ITPAC

Berdasarkan hasil pengisian angket terbuka terhadap mahasiswa di kelas eksperimen 70% mahasiswa menyatakan bahwa dengan diberikan permasalahan riil di dalam proses pembelajaran dapat menuntut mahasiswa untuk berpikir jauh ke depan, 50% menyatakan dapat meningkatkan motivasi untuk mencari informasi yang diperlukan, dan 75% menyatakan tugas presentasi dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi. Meskipun demikian, 80% mahasiswa berpendapat bahwa mereka merasa lebih terbebani dengan tuntutan di dalam pembelajaran karena memerlukan waktu lebih lama untuk proses mendapatkan

konsep yang diinginkan dan 50% mahasiswa menuntut adanya pembimbingan yang lebih intensif dengan tutor yang lebih solid.

KESIMPULAN

Program pembelajaran MPBL-ITPAC yang diimplementasikan pada perkuliahan kimia analitik dilaksanakan dengan empat belas tahapan yang diadaptasi dari Ryan & Millsbaugh Model (dalam Burris S, 2005). Implementasi dari program pembelajaran tersebut menunjukkan sinyal yang baik untuk dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan berkomunikasi dari mahasiswa calon guru. Secara praktis peningkatan kualitas pembelajaran melalui program MPBL-ITPAC yang dapat direkomendasikan adalah melalui pengefektifan proses pembimbingan dengan tim tutor yang lebih solid dan konsisten diiringi dengan evaluasi yang efektif pada setiap langkah PBL yang dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burris, S., (2005), *Effect of PBL on Critical Thinking Ability and Content Knowledge of Secondary Agriculture Students*, <http://www/jce.divched.org/JCEDLib>.
- Belt S.T, Evans E.H., McCredy T., Overton T.L. and Summerfiels S. , (2002), *A problem based learning approach and applied chemistry, U.Chem.Ed., 6*.
- DEPDIKNAS, (2005), **Kamus Besar Bahasa Indonesia**. Jakarta: Balai Pustaka.
- DEPDIKNAS, (2004), **Standar Kompetensi Guru Pemula Lulusan Program Studi Kimia Jenjang S1**. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Ennis,R.H. (1987). A Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities. In J.B.Baron & R.J. Sternberg (Eds.), *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice* (pp. 9-26. New York: Freeman.
- Koch,K.H. (1992). Analytical Chemistry-today's definition and interpretation. **Fresenius J. Anal Chem.**32: 821-822.
- McDermott L.C., Shaffer P.S., and Constantinou C.P. (2000). Preparing Teachers to Teach Physics ang Physical Science by Inquiry. **Phys.Educ.**35 411.

- National Research Council. (1996). **National Science Education Standards**. Washington DC: National Academy Press.
- Ram P. (1999), *Problem-Based Learning in Undergraduate Education*, **JchemEd.chem.wisc.edu.**, Vol. 76.
- Savin-Baden M., (2001), *Problem based learning landscapes*, <http://www.gees.ac.uk>.
- Willard K. and Duffrin M.W., (2003), *Utilizing Project-Based Learning and Competition to Develop Student Skills and Interest in Producing Quality Food Items*, **Journal of Food Science Education**, Vol. 2, © Institute of Food Technologies.
- Yuzhi wang, (2003), **Using Problem-based learning in Teaching Analytical Chemistry**, <http://www/jce.divched.org/JCEDLib>.