

PENERAPAN PRAKTIKUM PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH DAN MEMBANGUN KONSEP KONTEN KIMIA ANALITIK

¹⁾Sri Haryani, dan ²⁾Anggun Zunaida
¹⁾Jurusan Kimia FMIPA UNNES
²⁾ Prodi S2 Pendidikan IPA PPS UNNES
Email: haryanimail@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan penguasaan konsep materi spektrometri dan elektrometri mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, melalui penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) pada perkuliahan Praktikum Kimia Analitik Instrumen (PKAI). Metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest – posttest control group* digunakan dalam penelitian ini. Keterampilan pemecahan masalah diukur melalui penilaian unjuk kerja (*performance assessment*) menggunakan rubrik dari laporan pemecahan masalah, presentasi hasil, dan produk pembuatan kit; sedangkan penguasaan konsep diukur melalui tes bentuk uraian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran praktikum berbasis masalah dapat: (1) meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa calon guru dengan kategori sangat baik, (2) menghasilkan masalah *open-ended* dan produk kit, (3) meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa calon guru lebih baik daripada praktikum konvensional, dan (4) secara umum tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran sangat positif.

Katakunci: pembelajaran berbasis masalah (PBL); praktikum; keterampilan pemecahan masalah; kimia Analitik

A. Pendahuluan

Terwujudnya proses pembelajaran IPA yang berkualitas sangat tergantung pada kualitas dalam mempersiapkan guru IPA. Hal ini dapat dibuktikan dengan kenyataan di lapangan bahwa apa yang siswa pelajari sangat dipengaruhi oleh cara siswa diajar oleh gurunya (NRC, 1996). Di lain pihak, McDermott (1990) menyatakan bahwa terwujudnya proses pembelajaran yang berkualitas sangat tergantung pada kualitas dalam mempersiapkan calon guru, sehingga pembelajaran oleh dosen akan mempunyai dampak tersebarluaskan melalui mahasiswanya.

Selama ini kebanyakan perkuliahan bagi calon guru memisahkan konten materi subyek dan prosesnya. Perkuliahan praktikum pada umumnya dilaksanakan bersamaan maupun sesudah teori karena ditujukan untuk mendukung perkuliahan terutama memvalidasi pengetahuan pada perkuliahan yang sama. Guru yang belajar sains secara informatif dan abstrak tidak dapat diharapkan mengajar siswanya dengan konkrit dan konstruktif (National Science Teachers Association, 2003). Artinya guru juga belajar dari pengalamannya sebagai siswa. Oleh karena itu pengalaman laboratorium atau kegiatan praktikum dengan penekanan pada bagaimana proses untuk membangun konsep tersebut perlu direncanakan dengan baik.

Beberapa peneliti mengemukakan bahwa panduan praktikum verifikasi dengan petunjuk rinci yang selama ini banyak dilakukan, cenderung sering membosankan mahasiswa, serta tidak mengajak mahasiswa untuk memecahkan masalah, sehingga kemampuan mahasiswa untuk benar-benar mampu menemukan fakta, serta konsep sebagai

hasil temuannya sendiri tidak bisa terwujud (Adami, 2006; Pasha, 2006, dan Haryani, 2011). Rollnick dan Davidowitz (dalam Cooper, 2008) mengingatkan bahwa langkah kerja dalam panduan yang bersifat verivikatif kurang memberi peluang memproses informasi secara mendalam, dan perhatian utama mahasiswa hanyalah penyelesaian tugas praktikum. Bahkan, Nakhleh (1996), mengingatkan jurusan kimia di berbagai belahan dunia telah menginvestasikan sejumlah besar uang untuk memberikan pengalaman praktikum untuk mahasiswa, akan tetapi jarang mengevaluasi apa yang seharusnya dicapai dalam praktikum. Sementara itu, menurut Woolnough dan Allsop (Rustaman, 2003) serta Anderson dan Krathwol (2001) beberapa alasan penyelenggaraan kegiatan praktikum antara lain: membangkitkan motivasi belajar, menunjang penguasaan konsep, mengembangkan keterampilan-keterampilan dasar bereksperimen, dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.

Dengan demikian, keterampilan pemecahan masalah penting dilatihkan karena keterampilan tersebut sangat diperlukan mahasiswa calon guru kimia untuk menghadapi tugas dan tantangan dalam dunia kerja. Selain itu, dalam kehidupan sehari-hari mahasiswa juga sering berhadapan dengan masalah-masalah yang sangat kompleks (*ill-structured/unstructured*). Beberapa realita yang menggambarkan masih rendahnya peserta didik dalam menyelesaikan masalah yakni terjadinya tawuran antar sekolah dan antar mahasiswa, pemakaian narkoba dan obat-obatan terlarang, pengguguran kandungan, serta terjadinya perilaku negatif lainnya. Untuk mengatasi krisis moral tersebut, pemecahan masalah sebagai salah satu berpikir tingkat tinggi perlu dilatihkan melalui pembelajaran yang direncanakan dengan baik. Model pembelajaran praktikum berbasis masalah ((PBL) diduga kuat memberikan lingkungan pembelajaran yang baik untuk meningkatkan pemecahan masalah (Tan, 2003, dan Fogarty, 1997).

Berdasarkan argumen yang telah diuraikan dan dari berbagai hasil penelitian maka pembelajaran PKAI semestinya dilakukan agar mahasiswa terlatih memecahkan masalah dan membangun konsep dengan memberikan pengalaman laboratorium berbasis riset yang menantang dan bermakna sebagaimana dalam PBL. Pembelajaran PKAI memberikan lingkungan yang sangat baik untuk maksud tersebut, karena disamping esensi ilmu kimia analitik sebagai ilmu untuk menyelesaikan permasalahan (Buchari, 1990), mata kuliah ini juga merupakan mata kuliah yang bersifat proses, memiliki variabel yang beragam, serta terdiri dari beberapa metode pengukuran. Keterbatasan alat, baik dalam segi jumlah maupun jenis dan mahalnya bahan-bahan sering menjadi kendala yang dihadapi guru (Haryani, 2010). Oleh karena itu calon guru perlu dibekali pemodelan cara mengatasi kendala keterbatasan alat. Pembekalan calon guru yang sesuai pada mata kuliah ini adalah membuat piranti peralatan pengukuran yang sederhana (kit), mudah dibawa, namun data pengamatannya memiliki daya responsibilitas yang baik. Daya responsibilitas ini diperoleh dengan membandingkan hasil pengukuran menggunakan peralatan/instrumen laboratorium yang tersedia.

Bertolak dari uraian sebelumnya, masalah utama yang menjadi fokus penelitian adalah “Bagaimana meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan penguasaan konsep mahasiswa calon guru Kimia melalui praktikum menggunakan *local material*”. Untuk mewujudkan maksud tersebut dilakukan melalui perkuliahan PKAI dengan strategi instruksional pembelajaran berbasis masalah pada materi spektrofotometri dan elektrometri.

B. Metode Penelitian

Metode kuasi eksperimen dengan desain *pretest – posttest control group* digunakan dalam penelitian ini, dan perbedaan antara tes awal dan tes akhir diasumsikan sebagai efek perlakuan. Kelas eksperimen diberi perlakuan berupa PPKAI berbasis masalah, sedangkan

pembelajaran di kelas kontrol berupa praktikum di laboratorium dengan prosedur praktikum yang sudah baku. Penelitian dilakukan di laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia FMIPA UNNES, dengan subyek penelitian 26 orang mahasiswa sebagai kelompok kontrol dan 24 orang mahasiswa sebagai kelompok eksperimen mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia yang mengontrak mata Kimia Analisis Instrumen (KAI) .

Pembelajaran PKAI berbasis masalah yang diterapkan terdiri atas 4 tahap, yang diadaptasi dari Arends (2004) dan Samford (2003). Tahap pertama, mengorientasi mahasiswa pada masalah dan tahap kedua mengorganisasi mahasiswa untuk belajar. Selanjutnya tahap 3, membimbing penyelidikan kelompok; dan terakhir tahap 4, menyajikan hasil proyek penelitian.

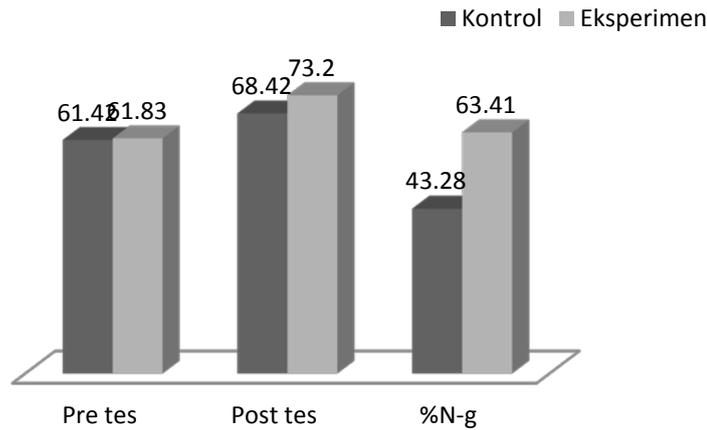
Data yang diperoleh terdiri atas data kualitatif yaitu keterampilan pemecahan masalah dan tanggapan mahasiswa, serta data kuantitatif berupa skor tes penguasaan materi spektrofotometri dan elektrometri. Data penguasaan konsep dianalisis menggunakan % N-gain, sedangkan data kualitatif dianalisis secara deskriptif persentase. Pengukuran keterampilan pemecahan masalah diadaptasi dari Fogarty (1997) yang meliputi penilaian laporan pemecahan masalah, presentasi hasil, dan produk pembuatan kit yang ketiganya menggunakan rubrik. Indikator-indikator pemecahan masalah untuk laporan pemecahan masalah adalah: (a) mengidentifikasi konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang berhubungan dengan pemecahan masalah, (b) merumuskan langkah-langkah pemecahan masalah, (c) menginterpretasi data, dan (d) keterampilan memberikan alasan rasional. Indikator untuk presentasi hasil meliputi: penampilan materi yang akan ditampilkan (*power point*), penguasaan materi, kemampuan menjelaskan, kemampuan berargumentasi/menjawab pertanyaan, aktivitas, dan menghormati pendapat teman; dan terakhir indikator untuk penilaian produk terdiri: kelengkapan komponen, petunjuk kerja, kepraktisan, dan efektifitas efisiensi. Untuk menganalisis data, skor seluruh kelompok dijumlahkan kemudian dibagi jumlah kelompok untuk mendapatkan skor rerata kelas pemecahan masalah.

C. Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran PKAI berbasis masalah pada penelitian ini dirancang untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa calon guru pada materi spektrofotometri dan potensiometri. Masalah yang harus diselesaikan mahasiswa melalui praktikum dapat berasal dari dosen, namun juga dapat berasal dari mahasiswa setelah dikonsultasikan dengan dosen. Dari masalah yang diberikan dosen serta masalah yang berasal dari mahasiswa, selanjutnya secara berkelompok mahasiswa menentukan masalah *open ended* sebagai berikut. (1) Penentuan pH Asam Basa Menggunakan Stick Indikator Alami Melalui Eksperimen Sederhana Berbantuan Kit, (2) Pembuatan Kit Elektroda Pembanding Ag/AgCl Sederhana dengan Menggunakan Membran Agar-Agar, (3) Pemanfaatan Baterai Bekas Sebagai Konduktansi Sederhana, (4) Penentuan Kadar Pb dalam Air Minum, (5) Uji Sederhana Pewarna Tekstil dalam Minuman Jajanan Anak, (6) Uji Adanya Glukosa dalam Urine secara Semikuantitatif, dan (7) Uji Kualitatif Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan (Bakso dan Siomay) di Sekitar Lingkungan UNNES.

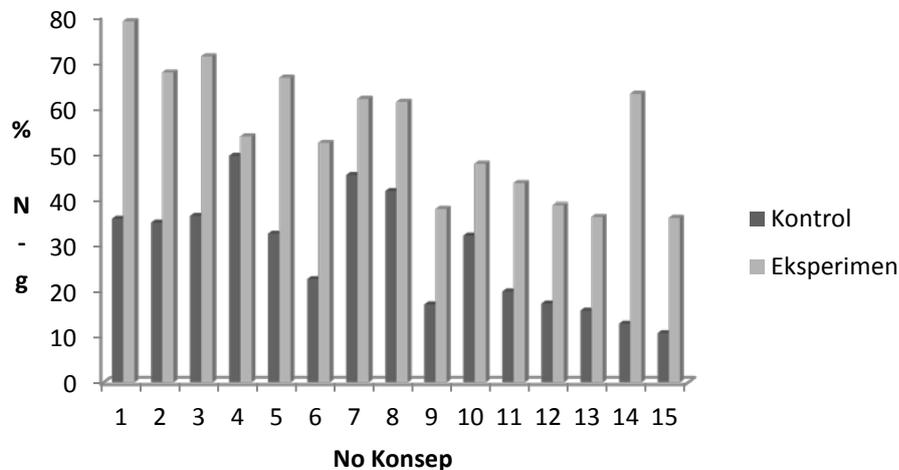
Gambar 1 menunjukkan rerata pretes, postes, dan % N-g penguasaan konsep materi spektrofotometri dan elektrometri untuk keseluruhan konsep pada kelompok kontrol dan eksperimen. Data kedua kelompok berdistribusi normal, variansi % N-g antar kelompok homogen. Hasil % N-g kelompok kontrol dan eksperimen masing-masing 43,28, dan 63,41 keduanya dengan kategori sedang. Meskipun kategori kedua kelompok sedang, namun pencapaian hasil % N-g ini cukup berarti, dengan didukung hasil uji beda bahwa

% N-g pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis masalah menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$).



Gambar 1. Rerata pretes, postes, dan % N-gain penguasaan konsep mahasiswa secara keseluruhan antara kelompok kontrol dan eksperimen pada materi spektrofotometri dan elektrometri

Rerata % N-gain masing-masing konsep untuk spektrofotometri dan elektrometri kelompok kontrol dan eksperimen ditunjukkan pada Gambar 2. Perolehan rerata % N-gain kelompok eksperimen termasuk kategori sedang dengan 2 konsep yang termasuk kategori tinggi, sedangkan untuk kelompok kontrol bervariasi, reratanya termasuk kategori sedang dengan masing-masing konsep kategori rendah dan sedang.



Gambar 2. Rerata %N-gain penguasaan konsep spektrofotometri kelompok eksperimen untuk sub materi: 1. prinsip dasar spektrometri, 2. penggolongan spektrometri, 3. komponen-komponen spektrometri, 4. hukum Lambert Beer, 5. preparasi sampel, 6. perbedaan spektrometri atom dan molekul, 7. pembuatan larutan standar, 8. perhitungan penentuan kadar, 9. Sel elektrokimia, 10. potensial elektroda, 11. persamaan Nernst, 12. elektroda pembanding, 13. elektroda indikator, 14. aspek kuantitatif, 15. titrasi potensiometri

Didasarkan temuan hasil penelitian tampak bahwa PKAI berbasis masalah materi spektrofotometri dan elektrometri memberikan lingkungan pembelajaran yang baik untuk meningkatkan penguasaan konsep calon guru. Data peningkatan penguasaan konsep ditentukan berdasarkan %N-gain yang diukur melalui tes bentuk uraian. Pembelajaran

diawali dengan tahap mengorientasi mahasiswa pada masalah, mahasiswa secara berkelompok diminta untuk menyelesaikan masalah *open-ended* dalam suatu kegiatan proyek penelitian laboratorium, dan diakhiri dengan tahap presentasi hasil serta penyajian poster hasil penelitian.

Peningkatan penguasaan konsep bervariasi untuk masing-masing konsep, namun demikian rerata keseluruhan termasuk kategori sedang untuk eksperimen demikian pula untuk kelas kontrol, dan keduanya menunjukkan perbedaan yang signifikan. Didasarkan perbandingan hasil pretes dan postes tidak ada seorang mahasiswapun yang penguasaan konsepnya mengalami penurunan, tidak ada pula yang tetap. Meskipun kenaikannya beragam, namun data yang diperoleh menunjukkan peningkatan yang cukup berhasil (kategori sedang). Melalui Gambar 2, dapat diketahui bahwa % N-g tertinggi penguasaan konsep terjadi pada prinsip dasar spektrofotometri dan terendah pada perbedaan spektrofotometri molekul dan atom. Untuk potensiometri tertinggi aspek kuantitatif/hukum Faraday, dan terendah titrasi potensiometri.

Perolehan peningkatan tertinggi untuk prinsip dasar spektrofotometri disebabkan melalui pembelajaran berbasis masalah para calon guru tidak sekedar dituntut untuk tertib mengikuti langkah-langkah yang ada dalam panduan yang bersifat verifikatif namun mahasiswa dituntut merencanakan percobaan sampai dengan presentasi hasil. Konsep tentang prinsip dasar spektrofotometri telah diperoleh mahasiswa mulai menuliskan sebagai kajian teoritis baik dalam proposal sampai laporan hasil penelitian, sehingga pada konsep ini mahasiswa memperoleh pengalaman belajar secara langsung yang berakibat *memory of event*, suatu gambaran pengalaman yang memiliki efek jangka panjang lebih optimal (White, 1996). Rendahnya % N-gain pengertian dan perbedaan spektrofotometri molekul dan atom, diduga karena mulai langkah mengoreintasi pemecahan masalah perhatian mahasiswa lebih terfokus pada penelusuran prosedur yang berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan. Di samping itu, konsep ini tidak secara sengaja dituliskan pada kajian pustaka sewaktu menyusun proposal sebagaimana dalam konsep prinsip dasar spektrometri.

Pencapaian konsep tertinggi pada elektrometri adalah aspek kuantitatif/hukum Faraday. Konsep ini sudah banyak dipelajari mahasiswa mulai dari Kimia Dasar, Dasar Kimia Analitik, dan pada kelompok bidang keahlian lain seperti Kimia Fisika. Sebaliknya, rendahnya konsep titrasi potensiometri diduga kuat karena mahasiswa kurang terampil dalam mengubah data awal menjadi data turunan pertama dan kedua, untuk selanjutnya dibuat dalam bentuk gambar. Di samping itu, mahasiswa pada umumnya juga lemah dalam hal titrasi volumetrik yang merupakan prasyarat untuk materi ini.

Untuk kedua materi spektrofotometri dan elektrometri konsep yang berhubungan secara langsung dengan prosedur penelitian hasilnya relatif baik, hal ini sesuai hasil penelitian terdahulu (Haryani, 2010). Pencapaian nilai spektrofotometri lebih tinggi dibanding elektrometri yang terjadi dalam penelitian ini, dimungkinkan analisis menggunakan metode spektrofotometri juga diperoleh melalui praktikum kimia organik, dan kimia anorganik. Selain itu, mahasiswa juga memperoleh materi spektroskopi dari mata kuliah Kimia Fisika.

Sebaliknya, peningkatan tertinggi %N-gain untuk kelompok kontrol yang terkait langsung dengan pelaksanaan praktikum relatif rendah dibanding konsep-konsep dasar yang tidak terkait langsung dengan praktikum. Peningkatan tertinggi %N-gain untuk kelompok kontrol terjadi hukum Lambert-Beer, dan terendah terjadi pada konsep perhitungan penentuan kadar. Rendahnya konsep perhitungan kadar, dimungkinkan selama ini dalam menyusun laporan mahasiswa mencontoh kakak angkatan, di samping itu mahasiswa tidak dituntut untuk mempresentasikan hasilnya. Selain perhitungan penentuan kadar, %N-gain yang peningkatannya relatif rendah pada kelompok kontrol

adalah pembuatan larutan standar. Pada setiap jenis praktikum mahasiswa secara berkelompok sering diberi tugas untuk mempersiapkan pereaksi jika akan praktikum, namun demikian selama ini untuk larutan standar pada spektrofotometri disiapkan oleh salah satu kelompok, dan kelompok lain hanya mengukur absorbansinya, sehingga tidak mengherankan kalau hasil peningkatannya kurang bagus. Pemberian tugas pada kelompok tertentu pada penyiapan larutan standar ini dimaksudkan di samping menghemat waktu juga menghemat larutan standar titrisol yang biasa digunakan.

Temuan-temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran PKAI berbasis masalah memberikan lingkungan pembelajaran yang baik dalam meningkatkan penguasaan konsep mahasiswa untuk materi spektrofotometri dan elektrometri, dan hasil penelitian ini sejalan dengan temuan-temuan yang telah dilaporkan sebelumnya (Duch *et al.*, 2001; Akinoglu & Tandogan, 2007; Haryani, 2011). Pada tahap mengorientasi pada masalah mahasiswa dalam kelompok diberimasalah *open-ended* yang akan membangkitkan keingintahuan mahasiswa dan memotivasinya untuk bisa memecahkan masalah (Fogarty (1997). Menurut Tan (2003), bukti-bukti menyarankan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan transfer konsep kepada situasi baru, integrasi konsep, minat belajar intrinsik, dan keterampilan belajar. Sementara itu, Mitchell (dalam Tan, 2003) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan penalaran dibandingkan dengan pendekatan pengajaran tradisional. Gijsselaers (1996), di lain pihak, mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah diturunkan dari teori belajar konstruktivis, yaitu pebelajar mengkonstruksi pengetahuan secara aktif.

Data pemecahan masalah mahasiswa kelompok eksperimen diperoleh dari laporan/hasil karya pemecahan masalah, presentasi pemecahan masalah, dan produk kit hasil pemecahan masalah dengan rerata berturut-turut 85; 86,12; 86,11; dan rerata keseluruhan 85,75. Berdasarkan hasil yang diperoleh tampak bahwa skor total pemecahan masalah mencapai kriteria sangat tinggi yakni masing-masing aspek lebih besar dari 85 %. Indikator keberhasilan minimum dalam penelitian ini adalah sebesar 80%. Indikator-indikator untuk laporan hasil pemecahan masalah mengacu pada pola pemecahan masalah yang dikembangkan Fogarty (1997). Keterampilan pemecahan masalah secara keseluruhan diukur melalui penilaian unjuk kerja (*performance assessment*) menggunakan rubrik.

Untuk dapat memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur, kontekstual, dan *open-ended* pada PBL, mahasiswa harus menggali dan memahami banyak informasi serta mahasiswa merancang dan melakukan penelitian dalam rangka pemecahan masalah. Mahasiswa semestinya menjadi “arsitek” bagi pembelajaran yang dilakukannya. Akan tetapi, mahasiswa terbiasa dengan pembelajaran “mendengarkan dan mencatat serta melakukan tindakan apabila ada perintah dari dosen”, seperti yang sering mereka ikuti pada kelas-kelas yang lebih rendah, misalnya ketika mereka belajar di SMA. Dengan implementasi PPKAI berbasis masalah beserta alat ukur pemecahan masalah ini, mahasiswa memperoleh pemodelan pembelajaran praktikum secara langsung yang sangat berguna untuk diterapkan nanti sebagaimana pendapat McDermot (1990).

Hasil pengamatan oleh *observer* (anggota peneliti) terhadap pembelajaran yang dilakukan oleh dosen (ketua peneliti) menunjukkan bahwa relevansi masalah yang disajikan dengan kompetensi yang dituntut dalam perkuliahan, sistematika sajian materi perkuliahan, ketepatan pemanfaatan waktu perkuliahan, dan kerjasama mahasiswa sudah berlangsung dengan baik. Sedangkan, dorongan pada mahasiswa untuk berdiskusi, bertanya, berkomunikasi, berargumentasi, layanan dosen terhadap pemecahan masalah oleh mahasiswa, mengarahkan jalannya diskusi, motivasi belajar, dan tanggung jawab belajar mahasiswa masih perlu ditingkatkan.

Penggunaan masalah-masalah tidak terstruktur, kontekstual, dan *open-ended* ternyata dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam pemecahan masalah. Masalah-masalah ini dapat memacu mahasiswa untuk terlibat secara aktif dalam diskusi kelompok untuk mencari dan menentukan pemecahan masalah yang terbaik bagi kelompoknya. Pembelajaran ini mengkondisikan mahasiswa menggunakan beberapa intelegensinya (Gardner, 1983) untuk menentukan isu-isu nyata dengan diawali mendefinisikan masalah, mengumpulkan informasi yang diperlukan, menyatakan kembali masalah, menghasilkan alternatif, menyarankan solusi, dan menentukan rekomendasi (Fogarty, 1997). Di samping itu, masalah-masalah ini juga dapat melatih mahasiswa memecahkan masalah-masalah kontekstual sehingga mahasiswa mempunyai pengalaman dalam memecahkan masalah yang dijumpai dalam kehidupan nyata mahasiswa. Temuan ini sejalan dengan temuan sebelumnya (Duch, 1996; Masek dan Yamin, 2012; Bilgin *et al*; 2009).

Peningkatan penguasaan konsep hasil penelitian ini diikuti keterampilan pemecahan masalah dengan skor mencapai kriteria sangat tinggi yang terbangun melalui langkah-langkah PBL. Keberhasilan pembelajaran pada ranah kognitif dan psikomotor dipengaruhi oleh kondisi sikap ilmiah peserta didik serta menentukan keberhasilan belajar seseorang (Popham, 1995). Selanjutnya Popham menyatakan bahwa menurut beberapa pakar sikap/karakter seseorang dapat diramalkan perubahannya bila seseorang telah memiliki penguasaan kognitif tingkat tinggi. Hasil penelitian ini sesuai hasil penelitian beberapa peneliti (Tarhan, 2007; Kelly dan Finlayson, 2009; dan William *et al*, 2009) bahwa PBL di samping meningkatkan penguasaan konsep, juga meningkatkan keterampilan sosial seperti bekerja kelompok, rasa percaya diri, kerjasama, cara berinteraksi dengan orang lain, dan berkomunikasi. Di samping itu, pembelajaran praktikum berbasis masalah juga meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam hal hati-hati dengan bahan kimia, melakukan pengamatan dengan teliti, dan berusaha mencari informasi sehubungan praktikum yang dilakukan.

D. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil-hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, model pembelajaran praktikum kimia analitik instrumen yang dikembangkan mengadaptasi langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah, memiliki karakteristik sebagai berikut: (a) masalah *open-ended* terkait materi spektrometri dan elektrometri; (b) dihasilkan kit hasil pemecahan masalah menggunakan *local material* sebanyak 7 buah ; (c) pemecahan masalah diukur melalui laporan pemecahan masalah, presentasi hasil pemecahan masalah, dan produk hasil pemecahan masalah. Kedua, implementasi model PPKAI berbasis masalah di samping dapat meningkatkan penguasaan konsep lebih baik dari kelompok kontrol, juga mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah calon guru dengan kategori sangat baik. Terakhir, secara umum tanggapan mahasiswa terhadap implementasi pembelajaran sangat positif, yaitu: (a) meningkatkan keterlibatan; (b) memberikan pengalaman langsung melalui pemodelan; (c) berlatih melakukan penelitian yang menyenangkan, dan (d) berharap dapat diterapkan pada praktikum lainnya.

Berdasarkan hasil-hasil yang dicapai pada penelitian ini dapat direkomendasikan sebagai berikut. Perluasan implementasi pembelajaran praktikum berbasis masalah untuk mata kuliah praktikum lain perlu dilakukan, mengingat sekitar 50 % mata kuliah MKK (Mata kuliah Keahlian) diikuti praktikum sehingga sangat potensial memberikan atmosfer akademik dalam rangka pencapaian kompetensi calon guru kimia melalui praktikum. Pengampu mata kuliah praktikum harus senantiasa berinovasi untuk merubah paradigma

praktikum berbasis verifikasi menjadi berbasis masalah, dengan menggali ide bersama mahasiswa menemukan masalah yang *open ended* dan kontekstual dengan harapan mewarnai karakter mahasiswa sebagai pribadi maupun dalam tugasnya sebagai guru.

Daftar Pustaka

- Adami, G. A. 2006. New Project-Based Lab for Undergraduate Environmental and Analytical Chemistry. *Journal of Chemical Education*, Vol 83 No 2. Februari 2006.
- Akinoglu, O dan Ozkardes, T. 2007. Effects of Problem-Based Active Learning in Science Education on Students Academic Achievement, Attitude and Concept Learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technologi Education*, 2007. 3 (1), 71-81. Tersedia [http: www.ejmdte.com](http://www.ejmdte.com). (Februari 2008).
- Anderson, L.W, & Krathwol, D.R. (eds). 2001. *A Taxonomy for Learning Teaching and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Arends, R. I. 2004. *Learning to Teach*. 5th Ed. Boston: McGraw Hill
- Bilgin, I., Senocak, E., dan Sozbilir, M. 2009. The Effects Of Problem-Based Learning Instruction On University Student's Performance Of Conceptual And Quantitative Problems In Gas Concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*. 5 (2), 153-164.
- Buchari. 1990. *Analisis Instrumental, Bagian 1 Tinjauan Umum dan Analisis Elektrometri*. Jakarta: Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan.
- Cooper, M. dan Santiago, S. 2008. Design and Validation of an Instrument to Assess Metacognitive Skillfulness. *Journal of Chemichal Education*. 86 (2) February 2008, www.JJCE.DivCHED.org.
- Duch, B. J. 1996. Problem-based learning in Physics: The power of students teaching students, *Jurnal of Culinary Science Technology*, Maret/April, 326-329.
- Fogarty, R. 1997. *Problem-Based Learning and Multiple Intelligences Classroom*. Melbourne: Hawker Brownlow Education.
- Haryani, S., Prasetya, A.T., dan Wardani, S. 2010. Peningkatan Metakognisi Mahasiswa Calon Guru Kimia Melalui Simulasi Laboratorium Virtual Berbasis Masalah pada Materi HPLC. *Proceeding Himpunan Kimia Indonesia*.
- Haryani, S. 2011. Praktikum Kimia Analitik Instrumen Berbasis Masalah pada Spektrometri UV-Vis untuk Meningkatkan Metakognisi Calon Guru. *Laporan Penelitian*. LP2M UNNES.
- Kelly, O.C. dan Finlayson, O.D. 2009. Providing Solutions Through Problem-Based Learning For The Undergraduate 1 Year Chemistry Laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*. 8 (3), 347-361.
- Masek, A. dan Yamin, S. 2012. The Impact of Instructional Methods on Critical Thinking: A Comparison of Problem-Based Learning and Conventional Approach in Engineering Education. *International Scholarly Research Network ISRN Education*. 1-6.
- McDermott. 1990. A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Sciences. *American Journal of Physics*. 58(8).
- Nakhleh, B. 1996. "Why Some Student Don't Learn Chemistry". *Journal Chemical of Education*. 69, (3), 191-196.
- Pasha, J.A. 2006. A Procedural Problem in Laboratory Teachig: Experiment and Explanation, or Vice-versa? *Journal of Chemical Education*: 83(3). 1. January 2006.
- Popham, J. W. 1995. *Classroom assessment: What teachers need to know*. Nedham Hights, Mass. 02194: Allyn and Bacon.

- Rustaman, N.Y. 2003. *Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi*. Hand Out Program *Applied Approach* bagi Dosen Baru Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung, 13-25 Januari 2003.
- Samford.edu. 2003. *Problem Based Learning*. [online]. Tersedia <http://www.samford.edu/pbl/> April 2007
- Tan, O. S. 2003. *Problem-based Learning Innovation*. Singapore: Thomson Learning.
- Tarhan, L.dan Acar, B. 2007. Problem-Based Learning In An Eleventh Grade Chemistry Class: ‘Factors Affecting Cell Potential’. *Research in Science & Technological Education*. (25). 3. 351–369.
- Williams, D.P., Woodward, J.R., Symons, S.R. dan Davies, D.L. 2010. A Tiny Adventure: The Introduction of Problem Based Learning in an Undergraduate Chemistry Course. *Chemistry Education Research and Practice*. (11). 33–42.

LEMBAR TANYA JAWAB
SEMINAR NASIONAL EVALUASI PENDIDIKAN (SNEP) I
PPs UNNES, 13 JULI 2013

Ruang : F 21
Moderator : Dr. Hartono, M.Pd
Nama Penyaji : Sri Haryani diwakili oleh Anggun Zuhaida
Instansi : FMIPA Unnes
Judul : Penerapan Praktikum Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah dan ...
Nama Peserta : Supardi
Instansi : PEP Unnes
Pertanyaan :

Bagaimana permasalahan yang diberikan untuk mahasiswa sehingga mampu meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa?

Jawab

PBL meliputi orientasi masalah berdasarkan local material (materi-materi yang ada dalam lingkungan sekitar mahasiswa). Masalah yang diberikan kepada mahasiswa adalah menggunakan materi / bahan yang alami di sekitar lingkungan untuk kegiatan praktikum sehingga lebih efisien dan bermanfaat lagi mahasiswa.

Pemakalah


Anggun - Z