

Penerapan praktikum berorientasi aplikasi pada mata kuliah praktikum kimia anorganik I dan II

M. Pranjoto Utomo^{*)}, Rr. Lis Permana Sari, Kun Sri Budiasih

^{*)}Jurdik Kimia FMIPA UNY, pranjotoutomo@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang bertujuan untuk menerapkan acara Praktikum Kimia Anorganik I dan II yang berorientasi aplikasi sebagai wujud pembelajaran bermuatan aplikasi (*life skill*) dan mempelajari pengaruh acara praktikum yang disusun terhadap penguasaan konsep, ketrampilan dan sikap ilmiah serta minat dan motivasi mahasiswa terhadap materi praktikum Kimia Anorganik I dan II. Ada 4 tahap yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu : perencanaan, tindakan, observasi dan refleksi. Subyek penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan Kimia yang mengambil mata kuliah Praktikum Kimia Anorganik I dan II. Obyek penelitian adalah penguasaan konsep, minat/motivasi dan sikap ilmiah dari mahasiswa yang terlibat dalam penelitian ini. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi (untuk ketrampilan dan sikap ilmiah), angket (untuk minat/motivasi), dan tes obyektif : *pretest* dan *post test* (untuk penguasaan konsep / aspek kognitif). Data penelitian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kualitatif, yaitu dengan menghitung rata-rata setiap aspek yang dinilai dan mengkoversionya ke dalam kriteria kualitatif. Telah dilakukan penyusunan dan penerapan acara Praktikum Kimia Anorganik I dan II yang berorientasi aplikasi dengan muatan *life skill* sesuai dengan silabus yang berlaku dengan memanfaatkan sejumlah produk fungsional. Terjadi peningkatan skor minat dan motivasi mahasiswa pada pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik I dan II yang berorientasi aplikasi masing-masing sebesar 5,326 dan 5,911.

Kata kunci: *life skill*, minat dan motivasi, praktikum kimia anorganik I dan II

Pendahuluan

Mata Kuliah Praktikum Kimia Anorganik I dan II adalah mata kuliah yang bersifat wajib bagi mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY. Mata Kuliah ini merupakan mata kuliah dengan elemen kompetensi Mata Kuliah Keilmuan dan Ketrampilan. Kompetensi yang diharapkan setelah mengikuti mata kuliah ini adalah mengenali karakteristik dasar suatu unsur sesuai dengan posisinya dalam sistem periodik (Praktikum Kimia Anorganik I) dan mengenali sifat fisik dan kelakuan khas unsur-unsur dan senyawa tertentu (Praktikum Kimia Anorganik II)

Praktikum, idealnya harus dapat menambah pemahaman dari materi teori dan menambah minat/motivasi untuk mengembangkan suatu pengetahuan. Namun sayangnya, sejumlah acara praktikum kurang berhasil memenuhi harapan tersebut. Dalam ukuran tertentu, materi praktikum Kimia Anorganik I dan II dianggap tidak menarik dan sulit dipahami karena banyak mengandung komponen yang bersifat abstrak. Penggalan fakta yang diharapkan muncul dari meja laboratorium kurang dapat tercapai.

Sebuah jalan yang potensial untuk meningkatkan motivasi dan minat mahasiswa dalam pembelajaran sains adalah dengan mendesain pelajaran yang memuat diskusi tentang isu sosial yang berhubungan dengan sains dan tentang aplikasi aktual dan potensial dari industri padat teknologi. Pendekatan ini diduga akan dapat meningkatkan pula sikap ilmiah dan motivasi berprestasi dari para mahasiswa (Holbrook, 1998).

Peningkatan kualitas mahasiswa dalam berbagai segi akan bersesuaian dengan tuntutan akan lulusan perguruan tinggi yang memiliki kompetensi yang bersifat *life skill*. Hal ini disebabkan tingginya kompetisi di dunia kerja yang menuntut tingginya nilai tambah seorang lulusan perguruan tinggi. Selain itu, bidang garap para sarjana pada masa yang akan datang juga semakin luas. Selain menjadi tenaga potensial dari suatu lembaga, industri atau pendidikan para lulusan juga dihadapkan pada peluang dan iklim kompetisi untuk berwirausaha.

Penerapan praktikum berorientasi ...

Praktikum

Praktikum Kimia Anorganik merupakan mata kuliah praktek dalam rumpun / sub bidang Kimia Anorganik. Praktikum Kimia Anorganik I bertujuan agar mahasiswa memiliki kompetensi dalam mengenali sifat periodik unsur-unsur. Sementara itu, Praktikum Kimia Anorganik II menuntut kompetensi dalam mengenali karakteristik spesies anorganik (terutama dalam bentuk senyawa). Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan perangkat acara praktikum yang dicantumkan dalam buku petunjuk praktikum Kimia Anorganik I dan II (Sugiyarto, 2001).

Proses pembelajaran untuk mencapai tujuan tersebut tidaklah mudah. Teori Atom yang mendasari pengenalan unsur lebih didominasi pengertian matematis daripada fakta kimiawi yang langsung dapat terlihat. Mendekatkan karakteristik unsur ke dalam percobaan praktis memerlukan hubungan yang tidak sederhana dari teori matematis kepada fakta empiris. Kesulitan yang sering dialami mahasiswa adalah menemukan hubungan tersebut.

Praktikum sering dianggap sebagai sebuah pekerjaan yang istimewa, karena mahasiswa menghabiskan lebih banyak waktu untuk jumlah sks yang sama. Namun demikian, praktikum seringkali menjadi hal yang membosankan karena mahasiswa hanya diminta mengikuti resep tertentu lalu melaporkannya. Yang lebih menarik, umumnya mahasiswa selalu lulus untuk mata kuliah praktikum. Selain penguasaan konsep yang terukur sebagai nilai kognitif, bagaimana minat/motivasi dan sikap ilmiah mahasiswa seringkali terlewatkan untuk dinilai.

Sebenarnya, bentuk pembelajaran praktikum merupakan pengajaran yang efektif untuk mencapai 3 macam kompetensi secara bersamaan: kognitif, afektif dan psikomotorik (Utomo & Ruijter, 1994). Kompetensi kognitif terwujud berupa latihan membuktikan, mengintegrasikan dan menerapkan teori. Kompetensi afektif terbentuk lewat pemenuhan rasa ingin tahu (*curiosity*), latihan kerjasama, komunikasi dan menghargai ilmu. Berikutnya, kompetensi psikomotorik jelas ditampakkan pada ketrampilan menggunakan alat dan bahan dan mendemonstrasikan suatu fenomena.

Sebuah praktikum yang komprehensif, dapat menempatkan tujuan-tujuan yang ingin dicapai dalam sebuah ruang, yang disebut 'ruang problema' (*problem room*) (Utomo & Ruijter, 1994).

Dengan satu ruang problema semua ketrampilan yang penting dalam praktikum dapat dilatih secara bersamaan yaitu:

- menganalisa problema
- mengumpulkan informasi
- menyusun hipotesa
- membuat rencana kerja (untuk membuktikan hipotesa)
- melaksanakan kerja (mengambil data)
- mengevaluasi data yang diperoleh (melakukan pembahasan)
- menarik kesimpulan
- melaporkan

Sebuah praktikum yang apa adanya, berlangsung sekedar menyelesaikan resep sering tidak mendapatkan tujuannya. Dengan demikian, terbentuklah 'ruang problema' yang lain di benak mahasiswa. Ruang problema ini bukan ruang untuk mengembangkan ketrampilan proses, melainkan sebuah 'rantai yang hilang' (*missing link*) dari informasi yang diberikan dengan penguasaan yang dihasilkan. Kekosongan ini juga berbanding lurus dengan rendahnya kompetensi afektif, misalnya minat dan motivasi mahasiswa untuk mengembangkannya.

Salah satu cara untuk meningkatkan motivasi dan sikap mahasiswa terhadap pembelajaran sains adalah mendesain pelajaran yang dikorelasikan dengan isu masyarakat dan potensi aplikasi pada industri berbasis sains dan teknologi. Eilks (2002) telah menerapkan pembelajaran dengan pendekatan ini dengan memilih topik 'biodiesel' dari bahan minyak nabati. Pengujian dilakukan dengan memberikan soal terpilih. Para mahasiswa mendapatkan pertanyaan untuk merefleksikan tujuan utama dari pembelajaran itu, apa yang mereka pelajari dan bagaimana mereka menyukai aktivitas itu. Yang diamati adalah apakah sifat kritis sosial yang direfleksikan pada aplikasi penemuan ilmiah akan meningkatkan sikap mereka pada pembelajaran sains, kemampuan komunikasi dan pengembangan pribadi (*personal development*).

Hal ini sesuai dengan pendapat Hoolbrook (1998), bahwa motivasi dan minat mahasiswa dalam pembelajaran sains dapat ditingkatkan dengan mendesain pelajaran yang memuat diskusi tentang isu sosial yang berhubungan dengan sains dan tentang aplikasi aktual dan potensial dari industri berbasis sains dan teknologi.

Pembelajaran Berorientasi Aplikasi

Setiap orang yang mempelajari sesuatu, pasti memiliki orientasi tertentu. Orientasi itu seharusnya ditentukan oleh subyek / pelaku dalam kegiatan belajar tersebut. Dalam sebagian besar kasus, orientasi belajar ditentukan oleh sistem atau pengajar. Kekurangan dari keadaan ini adalah para pembelajar tidak tahu ke mana orientasi belajarnya, dan apakah sesuatu yang dipelajari saat ini sudah sesuai dengan orientasi hidupnya.

Pembelajaran berorientasi aplikasi merupakan pembelajaran yang menampilkan dengan eksplisit aplikasi yang terkait dengan materi yang dipelajari tersebut (Herpers & Heiden, 1995). Sekalipun tak ada informasi ilmiah yang bisa disebut 'tak berguna', kejelasan hubungan antara satu dengan yang lain, teori dan aplikasi, merupakan jembatan yang sangat signifikan dalam mewujudkan pembelajaran yang menyenangkan.

Pembelajaran berorientasi aplikasi (Applied-Oriented, AO) telah diwujudkan dalam beberapa ide seperti *Contextual Teaching Learning (CTL)*, *problem-based learning, PBL*), kuliah berbasis proyek, kuliah dengan magang dan aneka ide yang diwujudkan dalam terminologi '*Link and Match*'. Kuliah berorientasi aplikasi telah diterapkan pada berbagai universitas terkemuka di dunia. Sebagai contoh, sebuah topik *Applied and Industry-Oriented IT Education and Training*' telah dipublikasikan oleh University of Applied Sciences di Jerman. Delhi College of Engineering, Department of Applied Chemistry & Polymer Technology di India sudah menerapkan *industry-oriented program* sejak 1998. Program studi ini sangat erat berkolaborasi dengan industri, organisasi R&D serta kelompok profesional. Prodi ini menyiapkan tenaga terlatih untuk aneka industri. Kuliah berorientasi masalah (*problem-oriented*) juga dilakukan di University of Dortmund, Jerman dan dilaporkan oleh Eilks (2002).

Penerapan kuliah / praktikum berorientasi aplikasi dapat dilakukan dengan dengan produk fungsional yang relevan. Seperti yang dilakukan oleh Eilks (2002) dengan topik 'biodiesel' yang merupakan isu hangat di tengah menanjaknya harga minyak dunia. Metode ini menunjukkan hasil peningkatan motivasi belajar yang signifikan. Umumnya mahasiswa menyatakan minat untuk selalu mengikuti kelas berikutnya. Mata kuliah praktikum yang menekankan pemahaman secara inkuiri tentu sangat relevan untuk menggunakan

produk-produk fungsional sebagai sumber belajar yang aplikatif bagi konsep yang dipelajari.

Dengan berbagai pertimbangan di atas, penerapan praktikum berorientasi aplikasi (*applied oriented*) dengan muatan *life skill* pada berbagai mata kuliah menjadi sangat penting. Pemberian muatan *life skill* ini diharapkan dapat menambah penguasaan mahasiswa terhadap materi praktikum dan menambah minat/motivasi mahasiswa untuk mengembangkan seluas-luasnya. Pada mata kuliah Praktikum Kimia Anorganik I dan II, penggunaan sejumlah produk fungsional yang berkaitan dengan topik praktikum diharapkan dapat menjadi sarana pendekatan pada orientasi aplikasi dan pemasukan muatan *life skill* ini.

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang diterapkan pada mahasiswa peserta Praktikum Kimia Anorganik I dan II. Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

a. Perencanaan

Pada tahap ini dilakukan penggalian ide untuk mengembangkan topik yang dipelajari dengan tetap mengacu pada silabus yang berlaku. Pada tahap ini juga disusun instrumen penelitian yang akan digunakan, sesuai dengan faktor-faktor yang dipelajari dan tujuan yang ingin dicapai.

b. Tindakan

Pada tahap tindakan ditentukan acara praktikum yang telah dimodifikasi dengan muatan *life skill*, dengan tetap memperhatikan kompetensi dasar tiap acara tersebut sesuai dengan silabusnya. Sejumlah produk fungsional dipilih sebagai sumber belajar bagi praktikum berorientasi aplikasi ini. Pada siklus pertama, acara praktikum ditentukan oleh tim dosen, lalu dilakukan evaluasi.

Pada siklus kedua para mahasiswa hanya diberikan topik dan kompetensi dasar, sedangkan acara dan prosedur pelaksanaannya ditentukan oleh mereka sendiri. Pada tahap ini, penguasaan konsep, minat/motivasi dan sikap ilmiah mahasiswa sangat menentukan pilihan acara.

c. Observasi/ evaluasi

Pengamatan terhadap mahasiswa dilakukan pada setiap fase. Tes obyektif dilakukan pada awal (*pre-test*) dan akhir (*post-test*) untuk mendapatkan data penguasaan konsep selama proses pembelajaran ini. Observasi terhadap minat/motivasi dan sikap ilmiah dilakukan pada akhir siklus pertama dan kedua. Pada akhir proses juga dilakukan presentasi kelompok untuk memberi

Penerapan praktikum berorientasi ...

penilaian secara komprehensif. Data yang dihasilkan dianalisis dengan analisis dekriptif.

d. Refleksi.

Setelah selesai siklus pertama dan dilakukan evaluasi, diperoleh data yang merupakan profil mahasiswa peserta praktikum, baik dari aspek penguasaan konsep, minat/motivasi maupun ketampilan dan sikap ilmiah. Masukan-masukan dari dosen peneliti dan observer dipelajari untuk

memperkuat pelaksanaan siklus kedua. Pada akhir siklus kedua dilakukan evaluasi kembali

Secara keseluruhan, kepada setiap mahasiswa dilakukan penilaian tentang penguasaan konsep, minat/motivasi dan sikap ilmiah sebelum dan sesudah mengikuti praktikum berorientasi aplikasi ini.

Acara Praktikum *Applied Oriented* pada Praktikum Kimia Anorganik I dan II ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2

Tabel 1. Acara praktikum AO pada Praktikum Kimia Anorganik I

No	Topik	Acara Reguler	Acara AO
SIKLUS I : TERKENDALI			
1	Boron	Reaksi khas boron	Karakterisasi boraks menggunakan kunyit
2	Nitrogen & Fosfor	Reaksi khas nitrogen	Penentuan nitrit dalam bahan makanan
3	Sulfur	Reaksi khas sulfur	Reaksi karakteristik senyawaan belerang
Siklus II : MANDIRI			
1	Periodisitas Golongan Halogen	-	Acara/ prosedur disusun oleh mahasiswa sesuai topik

Tabel 2. Acara praktikum AO pada Praktikum Kimia Anorganik II

No	Topik	Acara Reguler	Acara AO
SIKLUS I : TERKENDALI			
1	Padatan	Geometri Kemas Rapat	Geometri kemas rapat (Penentuan struktur kristal, efisiensi kemasan dan jenis rongga)
2	Reaksi Kualitatif Anorganik	Reaksi logam dengan ion OH ⁻ dan Amonia	Rekristalisasi (pembuatan garam meja dari garam krasak)
3	Sintesis	Pembuatan tawas potasium kromium	Pembuatan tawas potas aluminium kromium berbahan dasar bekas kaleng minuman ringan
Siklus II : MANDIRI			
4	Reaksi redoks: Deret Aktivitas Logam	-	Acara/ prosedur disusun oleh mahasiswa sesuai topik

Hasil dan Pembahasan

Untuk mewujudkan praktikum berorientasi aplikasi (*applied oriented, AO*) direncanakan sejumlah acara yang merupakan modifikasi dari acara praktikum reguler. Acara AO menggunakan sejumlah produk fungsional untuk mendekatkan konsep dengan aplikasi sehari-hari untuk dunia pendidikan, industri maupun masyarakat umum.

Peserta praktikum berorientasi aplikasi pada mata kuliah praktikum Kimia Anorganik 1 dan 2 masing-masing adalah 43 dan 45 mahasiswa.

Berdasarkan pelaksanaan penelitian yang sudah dilakukan didapatkan beberapa temuan tentang pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik I dan Praktikum Kimia Anorganik II yang berorientasi

aplikasi (*applied oriented*). Berdasarkan angket pendapat mahasiswa dan refleksi yang diisi oleh mahasiswa setelah berakhirnya pelaksanaan

praktikum didapatkan beberapa informasi dan umpan balik tentang praktikum yang dikembangkan seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3 Informasi dan Umpan Balik Pelaksanaan Praktikum Berorientasi Aplikasi

No.	Angket Pengembangan Praktikum	Jawaban Responden (%)	
		Anorganik 1	Anorganik 2
1.	Praktikum yang dikembangkan menyenangkan	95,35	86,67
2.	Diskusi sebelum praktikum perlu dilakukan	100,00	86,67
3.	Praktikum tidak memberatkan mahasiswa	81,40	97,78
4.	Materi praktikum sesuai dengan silabus	69,79	68,89
5.	Praktikum merangsang mahasiswa untuk mencari literatur lain	100,00	100,00

Menurut responden, praktikum yang dikembangkan menyenangkan karena praktikum yang dikembangkan adalah mata praktikum yang baru dan menyangkut aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Peserta Praktikum Kimia Anorganik I yang dikembangkan menilai bahwa mata acara Karakterisasi Borak dengan Kunyit merupakan praktikum yang paling menarik dan dinyatakan oleh 23 mahasiswa (53,49%) sedangkan Penentuan Nitrit dalam Makanan dinyatakan oleh 20 mahasiswa (46,51%). Keterkaitan mata acara praktikum dengan kehidupan sehari-hari menyebabkan peserta tertarik untuk melaksanakan praktikum dengan harapan bisa diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari secara sederhana.

Sejumlah 41 mahasiswa (95,43%) menyatakan bahwa semua mata acara praktikum yang dilaksanakan relatif menarik. Hanya 2 mahasiswa (4,66%) yang menyatakan bahwa reaksi senyawaan belerang kurang menarik karena bau gas yang dihasilkan agak mengganggu

Dari tiga mata acara praktikum yang diberikan, sejumlah 23 mahasiswa (51,11%) menyatakan bahwa mata acara yang paling menarik dilaksanakan adalah Sintesis Tawas Potasium Aluminium Dodekahidrat Berbahan Dasar Bekas Kaleng Minuman Ringan. Hal ini mungkin disebabkan oleh keterkaitan mata acara praktikum tersebut dengan kehidupan sehari-hari dan pemanfaatan limbah untuk membuat barang/senyawa yang lebih mempunyai nilai ekonomis. Mata acara praktikum lain yang menarik menurut mahasiswa adalah Reaksi Redoks: Deret Aktivitas Logam (dinyatakan oleh 15 mahasiswa / 33,33%), Geometri kemas rapat (dinyatakan oleh 3 mahasiswa / 6,67%). Hanya 1 mahasiswa (2,22%) yang menyatakan bahwa Rekrystalisasi/Pemurnian Garam Meja dari Garam Krasak adalah praktikum yang menarik. Ada 3

mahasiswa (6,67%) yang menyatakan bahwa semua mata acara praktikum merupakan praktikum yang menarik.

Selain mata acara praktikum yang menarik menurut mahasiswa, mata acara praktikum yang dianggap tidak menarik adalah Geometri Kemas rapat (dinyatakan oleh 28 mahasiswa / 62,2%). Hal ini diduga karena mata acara ini kurang bersentuhan dengan kehidupan sehari-hari. Sintesis Tawas Potasium Aluminium Dodekahidrat Berbahan Dasar Bekas Kaleng Minuman Ringan dianggap bukan mata cara praktikum yang menarik oleh 4 mahasiswa (8,89%). Sedangkan Reaksi Redoks dan Pemurnian Garam Dapur dianggap tidak menarik oleh masing-masing 2 mahasiswa (4,44%).

Hal yang menarik bagi mahasiswa pada praktikum ini adalah, mahasiswa diberi kesempatan untuk mencari materi praktikum sekaligus dengan prosedur kerjanya. Hal ini membuat mahasiswa merasa tertantang untuk mengaktualisasikan diri mereka. Pada siklus mandiri, tiap-tiap kelompok membuat proposal praktikum lengkap dengan prosedur kerjanya dan dikumpulkan. Dari proposal yang masuk kemudian diseleksi. Proposal terseleksi digunakan untuk praktikum seluruh kelompok. Dari proposal yang masuk, proposal praktikum yang terseleksi untuk dilakukan praktikum adalah Reaksi Redoks: Deret Aktivitas Logam. Hal yang cukup menggembirakan adalah praktikum ini dinilai menarik untuk dilaksanakan oleh 15 mahasiswa (33,33%) dan tidak dianggap menarik hanya oleh 2 mahasiswa (4,44%).

Berdasarkan analisis data yang dilakukan dapat dinyatakan bahwa terjadi peningkatan minat dan motivasi peserta dalam mengikuti pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik I dan II Berorientasi Aplikasi. Pada Praktikum Kimia Anorganik I Berorientasi Aplikasi terjadi peningkatan skor minat

Penerapan praktikum berorientasi ...

dan motivasi dari 150,279 menjadi 155,605 (terjadi peningkatan skor sebesar 5,326) . Sedangkan pada Praktikum Kimia Anorganik I Berorientasi Aplikasi terjadi peningkatan skor minat dan motivasi dari 151,956 menjadi 157,867 (terjadi peningkatan skor sebesar 5,911)

berorientasi aplikasi dengan muatan *life skill* sesuai dengan silabus yang berlaku dengan memanfaatkan sejumlah produk fungsional. Terjadi peningkatan skor minat dan motivasi mahasiswa pada pelaksanaan Praktikum Kimia Anorganik I dan II yang berorientasi aplikasi sebesar 5,326 dan 5,911.

Kesimpulan

Telah dilakukan penyusunan dan penerapan acara Praktikum Kimia Anorganik I dan II yang

Daftar Pustaka

- Eilks, I., 2002, : Teaching *Biodiesel*.: A Sociocritical And Problem-Oriented Approach To Chemistry Teaching And Students, First Views On It , *Chem. Educ. Res. Pract. Eur.*: 2002, 3, 77-85.
- Herpers, R., & Heiden W., *Applied and Industry-Oriented IT Education and Training*, 1995, Bonn-Rhein-Sieg University of Applied Sciences, Germany.
- Sugiyarto, K.H, 2001, Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik I, FMIPA UNY.
- Sugiyarto, K.H, 2001, Petunjuk Praktikum Kimia Anorganik II, FMIPA UNY.
- Holbrook, J., 1998, Operationalising Scientific And Technological Literacy - A New Approach To Science Teaching. *Science Education International*, 9(2),13-18.
- Utomo, T., & Ruijter, K., 1994 : Peningkatan dan Pengembangan Pendidikan: Manajemen Perkuliahan dan Metode Perbaikan Pendidikan, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Universitas Negeri Yogyakarta, 2004, Kurikulum 2002, FMIPA UNY