

PEMBELAJARAN INTERAKTIF MENGGUNAKAN INDUSTRI KIMIA LOKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR PADA KIMIA ANALISIS II

INTERACTIVE LEARNING USING THE LOCAL CHEMICAL INDUSTRY AS LEARNING RESOURCES IN ANALYTICAL CHEMISTRY II

Oleh : Sunarto, Susila Kristianingrum, Suyanta, Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY
email : sunartowikarto@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran interaktif menggunakan industri kimia lokal sebagai sumber belajar untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada mata kuliah Kimia Analisis II. Subjek penelitian ini adalah 40 mahasiswa Prodi Kimia FMIPA UNY semester genap Tahun Akademik 2009/2010. Tindakan yang diberikan adalah interaksi mahasiswa dengan industri penyulingan minyak kayu putih di Sendangmole Gunungkidul, industri pengolah air limbah (IPAL) di Pendowoharjo Sewon Bantul, industri elektroplating di Kotagede, PDAM Sleman, dan PG Madukismo di Tirtonirmolo Kasihan Bantul. Mahasiswa mengadakan interaksi dengan industri melalui studi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran interaktif dengan menggunakan industri kimia lokal dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Kata kunci : interaktif, implementasi, *lesson study*.

Abstraet

The aim of the study was to improve students' understanding on analytical chemistry II using local chemical industry as learning resources. The subject of the study was 40 students of Chemistry Department FMIPA UNY in academic year 2009/2010. In the study, students interacted with the local chemical industry, namely eucalyptus oil refining industry in Sendangmole Gunungkidul, industrial waste water processing (WWTP) in Pendowoharjo Sewon Bantul, electroplating industry in Kotagede, PDAM Sleman, and PG Madukismo in Kasihan Tirtonirmolo Bantul. The results of the study showed that interactive learning using local chemical industry improved students' understanding.

PENDAHULUAN

Jurusan Pendidikan Kimia sejak tahun 1997 telah menerima mahasiswa baru untuk program studi kimia (non kependidikan). Tujuan dibukanya program studi kimia adalah menghasilkan sarjana kimia yang mempunyai kemampuan di bidang penelitian kimia yang memadai dan dapat bekerja pada industri kimia, serta peluang lain yang terkait dengan keilmuan kimia. Oleh karena itu para mahasiswa perlu untuk mengenal lapangan kerjanya kelak. Salah satu upaya untuk kepentingan itu adalah dengan adanya sistem pembelajaran yang dirancang untuk berinteraksi dengan lembaga-lembaga terkait, misalnya industri. Dengan pembelajaran sistem ini mahasiswa juga diharapkan mendapatkan pengetahuan awal tentang industri sebelum mereka terjun langsung ke in-

dustri untuk melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang sifatnya wajib lulus bagi semua mahasiswa kimia (Anonim, 2008).

Untuk itu Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY khususnya program studi kimia masih perlu banyak dukungan dari berbagai pihak, terutama yang terkait dengan para lulusannya, sehingga nantinya lulusan sudah siap kerja dan tidak canggung dengan dunia kerjanya. Pihak terkait tersebut antara lain balai penelitian, badan penelitian, pusat-pusat penelitian, dan berbagai industri. Melalui kerjasama ini diharapkan pelaksanaan sistem pembelajaran bagi mahasiswa program studi kimia menjadi lebih baik, terutama dalam rangka meningkatkan mutu lulusan, sehingga mahasiswa tidak hanya menguasai teori-teori yang ada tetapi juga dapat melihat dan mempelajari secara

langsung kenyataan di lapangan (industri). Dengan demikian diharapkan mahasiswa lebih mudah memperoleh lapangan pekerjaan.

Salah satu bekal pengetahuan yang diberikan adalah kimia analisis II. Matakuliah ini termasuk lingkup matakuliah kimia analitik, khususnya dalam aplikasi berbagai metoda analisis terhadap berbagai bahan industri. Matakuliah ini meliputi materi pen-dahuluan, aspek termodinamika pemisahan, pemi-sahan dengan pengendapan, pemisahan dengan des-tilasi, pemisahan secara ekstraksi, pendahuluan kromatografi, teori dasar kromatografi, kromatogra-fi kertas dan lapis tipis, kromatografi kolom, kroma-tografi gas, kromatografi permeasi dan filtrasi gel, dan kromatografi cair kinerja tinggi. Materi ini se-cara teoritis dapat dipelajari dengan adanya diktat kuliah kimia analisis II, dan berbagai referensi. Tin-dakan diberikan dengan penerapan metode pembe-lajaran, yaitu metode studi lapangan. Interaksi se-cara langsung antara beberapa kelompok mahasiswa dengan beberapa industri kimia lokal. Dengan me-nerapkan metode ini diharapkan mahasiswa dapat mencapai prestasi belajar yang lebih baik. Dengan melihat situasi dan kondisi di lapangan, diharapkan mahasiswa dapat mengaitkan antara teori dengan aplikasinya. Hal tersebut dikaji dalam penelitian ini, di samping kegiatan lain yaitu tatap muka dengan dosen, dan presentasi. Penelitian ini dirancang se-bagai penelitian semi tindakan (*action research*).

Penelitian tindakan adalah penelitian tentang, untuk dan oleh masyarakat/kelompok sasaran dengan memanfaatkan interaksi, partisipasi, dan ko-laborasi antara peneliti dengan kelompok sasaran. Penelitian tindakan merupakan salah satu strategi pemecahan masalah yang memanfaatkan tindakan nyata dan proses pengembangan kemampuan dalam mendeteksi dan memecahkan masalah. Dalam prakteknya pihak yang terkait saling mendukung satu sama lain, dilengkapi fakta-fakta dan me-ngembangkan kemampuan analisis. Pada penelitian ini pihak yang terkait adalah dosen, mahasiswa dan masyarakat kalangan industri.

Tindakan nyata yang dilakukan adalah mengadakan interaksi dengan masyarakat kalangan

industri dalam kegiatan studi lapangan sebagai salah satu tugas mahasiswa. Model pembelajaran interaktif ini telah dikembangkan oleh J.A. Pontin dari Universitas San Paulo Brazil. Pada model pembelajaran ini telah dijalin kerjasama antara lembaga pendidtkan dengan dunia industri. Dengan penerapan sistem pembelajaran ini ternyata mahasiswa dapat memperoleh sumber belajar langsung tentang berbagai proses pemisahan dan materi kimia yang lain yang terkait dengan industri tersebut. Selain itu, dengan sistem ini dapat memungkinkan mahasiswa dapat berkunjung langsung ke tempat para ahli atau dunia industri. Hal ini tentu akan menambah materi pengetahuan yang merupakan bekal yang berharga bagi para mahasiswa. Diharapkan dengan tambahan bekal ini dapat meningkatkan pangsa pasar bagi para lulusan program studi kimia.

Pelaksanaan penelitian tindakan mencakup empat langkah (Dirjen Dikdasmen, 1999 : 3) yaitu:

- a. Merumuskan masalah dan merencanakan tindakan
- b. Melaksanakan tindakan dan pengamatan /monitoring
- c. Refleksi hasil pengamatan
- d. Perubahan/revisi perencanaan untuk pengembangan selanjutnya

T. Raka Joni, dkk (1998:5) memberikan de-finisi penelitian tindakan kelas sebagai suatu bentuk kajian yang bersifat reflektif oleh pelaksana tindakan untuk berbagai maksud antara lain me-ningkatkan kemampuan rasional dari tindakan-tindakan mereka dalam melaksanakan tugas, mem-perdalam pemahaman terhadap tindakan-tindakan yang telah dilaksanakannya serta memperbaiki kondisi lokasi pembelajaran. Selanjutnya dinyat-akan juga bahwa pelaksanaan penelitian tin-dakan kelas merupakan proses pengkajian berdaur (*cyclical*) yang terdiri dari 4 (empat) tahap, yaitu: merencanakan, melakukan tindakan, mengamati, dan merefleksi.

Pembelajaran kimia analisis II dengan melibatkan industri kimia lokal termasuk dalam sistem pembelajaran interaktif. Pembelajaran interaktif menurut Dimiyati dan Mudjiono (1999)

adalah kegiatan pendidik secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat peserta didik belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar. UUSPN No. 20 Tahun 2003 menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh pendidik untuk mengembangkan kreativitas berfikir yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi.

Pembelajaran interaktif mempunyai dua karakteristik (Syaiful Sagala, 2003) yaitu: a. proses pembelajaran melibatkan proses mental mahasiswa secara maksimal, bukan hanya menuntut mahasiswa sekedar mencatat, akan tetapi menghendaki aktivitas mahasiswa dalam proses berfikir. b. dalam pembelajaran membangun suasana dialogis dan proses tanya jawab terus menerus yang diarahkan untuk memperbaiki dan meningkatkan kemampuan mahasiswa untuk memperoleh pengetahuan yang mereka konstruksi sendiri.

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas, maka dalam penelitian ini dapat diajukan perumusan masalah yaitu :

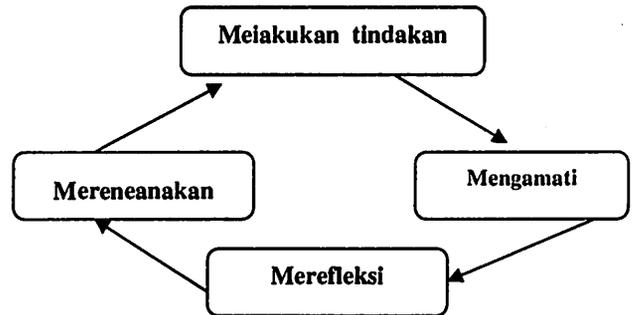
- I. Apakah pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal dapat diterapkan pada mata kuliah kimia analisis II?
2. Apakah pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal dapat meningkatkan pemahaman mata kuliah kimia analisis II bagi mahasiswa program studi kimia Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY?

METODE PENELITIAN

Pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal diadakan sebagai penelitian semi tindakan kelas (*classroom action research*). Pelaksanaannya sebagai proses pengkajian berdaur

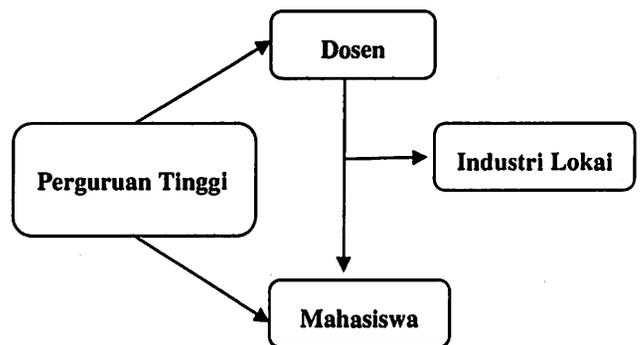
yang terdiri empat tahap yaitu merencanakan, melakukan tindakan, mengamati, dan merefleksi.

Menurut model Kurt Lewin (Dikdasmen, 1999:20) langkahnya dapat ditunjukkan sebagai siklus seperti dalam Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian Tindakan Kelas

Alur organisasi dalam penelitian pembelajaran ini dapat disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Alur Organisasi dalam Penerapan Pembelajaran

Setting Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY dengan subjek penelitian mahasiswa program studi kimia yang mengambil mata kuliah kimia analisis II sebanyak 40 mahasiswa, yang dibagi ke dalam 5 kelompok. Masing-masing kelompok beranggotakan 8 orang. Secara kerjasama, tim peneliti (yang terdiri dari 3 orang dosen pengampu) melaksanakan sendiri proses pembelajaran dengan tindakan yang telah direneanakan.

Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini disusun berbagai instrumen, yaitu: lembar observasi, lembar penilaian tugas, lembar penilaian akhir, lembar tanggapan mahasiswa, soal ujian sisipan, dan soal ujian akhir.

Skenario Pembelajaran

Tindakan yang diberikan meliputi: pemberian kuliah pendahuluan di FMIPA UNY (sebelum dilakukan studi lapangan), ujian sisipan, studi lapangan secara klasikal ke salah satu industri dengan bimbingan dosen pengampu. Lama kunjungan klasikal ini sekitar 3 jam. Selanjutnya mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok. Masing-masing kelompok mahasiswa menyusun proposal sebagai perencanaan untuk mengadakan kunjungan ke suatu industri. Jenis industri yang dikunjungi untuk tiap-tiap kelompok tidak boleh sama. Industri yang boleh dikunjungi adalah industri yang sudah terdaftar di Dinas Perindustrian Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada acara kunjungan ke suatu industri diadakan interaksi dengan pihak industri untuk menggali informasi tentang industri tersebut.

Berdasarkan hasil kunjungan tersebut, mahasiswa secara berkelompok menyusun laporan. Lama kunjungan kelompok ini sekitar 3 jam di luar jam kuliah. Laporan yang telah disusun dipresentasikan oleh masing-masing kelompok mahasiswa. Presentasi diikuti dengan saran, komentar, dan pertanyaan oleh dosen pengampu. Setiap langkah diamati dan dilakukan penilaian pada tugas-tugas yang telah dilakukan oleh mahasiswa dengan lembar-lembar pengamatan dan lembar penilaian yang tersedia. Mahasiswa secara individual memberikan tanggapan dengan cara mengisi lembar tanggapan mahasiswa yang telah disusun. Semua hasil pengamatan dan hasil penilaian dikelompokkan dan di-rekapitulasi untuk dilakukan interpretasi.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Keterlaksanaan Tindakan Studi Lapangan

Pada kegiatan penelitian ini telah berhasil dilakukan studi lapangan dan interaksi dengan beberapa industri yaitu :

1. Pabrik Penyulingan Minyak Kayu Putih, di Sendangmole, Gunungkidul

Pada kunjungan ini mahasiswa secara langsung melihat proses penyulingan minyak kayu putih, termasuk jenis destilasi, bahan-bahan yang diperlukan, proses pemisahan yang terjadi, cara pengemasan dan proses pemasaran. Pabrik minyak kayu putih Sendangmole merupakan pabrik pengolahan hasil hutan di Yogyakarta yang pengelolaannya di bawah naungan Dinas Kehutanan dan Perkebunan Pemerintah Daerah Provinsi DIY, mempunyai bangunan seluas ± 446 m² terletak di kawasan hutan petak 22 tepatnya di Jalan Wonosari Gunungkidul. Tenaga kerja berasal dari masyarakat sekitar hutan. Kemampuan rata-rata setiap orang memungut daun per hari dengan sistem rimbas sebanyak 150 kg. Bahan baku minyak kayu putih adalah daun kayu putih yang berasal dari BDH Playen, BDH Paliyan, RPH Nglipar, dan BDH Karangmojo.

2. Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL-Kerjasama DIY dengan JICA), di Pendo-woharjo, Sewon, Bantul

Pada kunjungan ini mahasiswa secara langsung melihat proses pengolahan limbah (khususnya limbah rumah tangga). IPAL-JICA ini khusus mengolah limbah rumah tangga yang berasal dari kamar mandi, septi tank, WC, dapur, dan air cucian.

3. Elektrodeposisi/*Electroplating*, di Kotagede

Pada kunjungan ini mahasiswa secara langsung melihat proses *electroplating*, bahan / jenis logam yang dipakai untuk melapisi, proses pelapisan (penyepuhan), pencucian akhir, pengeringan, dan pelapisan klir (*tinner & hardener*), serta dapat menuliskan reaksi kimia yang terjadi. Proses-proses yang terjadi meliputi: proses pencucian awal, proses pelapisan (penyepuhan), proses pencucian akhir, proses pengeringan, dan pelapisan klir (*tinner dan hardener*).

4. Perusahaan Air Minum Daerah (PDAM) di Sleman.

Mahasiswa secara langsung melihat proses pengolahan air kotor menjadi air bersih, tahapan

proses yang ada, jenis pemisahan yang terjadi selama proses.

5. PG. Madukismo, di Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul

Mahasiswa secara langsung dapat melihat proses pengolahan tebu menjadi gula pasir yang terdiri dari beberapa tahap yaitu: pemerahan nira (Ekstraksi), pemurnian nira (Penggantungan dan Filtrasi), penguapan nira (5 evaporator bertingkat), kristalisasi (ada 13 tabung), puteran gula (*Centrifuge*), penyelesaian dan gudang gula.

Di samping itu mahasiswa juga dapat melihat proses pengolahan di pabrik spiritus, yang menghasilkan produk samping minyak fusel. Proses pengolahannya meliputi: pemasakan, fermentasi, penyulingan (destilasi), Kolom Vorloop, Kolom Rektifiser, dan kolom Nachloop.

Peningkatan Kemampuan Mahasiswa

Adanya peningkatan pemahaman kimia para mahasiswa tercermin dari berbagai aspek. Peningkatan pemahaman kimia memerlukan bekal semangat untuk mempelajari kimia. Adanya semangat belajar kimia akan timbul kalau seseorang tertarik dengan materi kimia. Jika seseorang tertarik dengan materi kimia, maka dapat mempelajari dengan senang tanpa merasa terpaksa, sehingga diharapkan prestasinya dapat meningkat. Agar seseorang tertarik atau berminat mengikuti suatu mata kuliah, perlu dicari upaya agar penyajian materi menarik. Pada pelaksanaan mata kuliah kimia analisis II ini dilakukan penyajian materi yang disertai dengan kegiatan observasi/kunjungan ke lapangan. Hasil dari perkuliahan ini ternyata setelah diberi tindakan dapat meningkatkan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah kimia analisis II jika dibandingkan dengan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah yang sama sebelum diberi tindakan, yang ditunjukkan oleh nilai rerata kelas. Nilai rerata kelas sebelum diberi tindakan adalah 67,3 dan setelah diberi tindakan menjadi 73. Nilai tertinggi yang dicapai sebelum tindakan adalah 82, sedangkan nilai terendah yang dicapai sebelum

tindakan adalah 40. Setelah diberi tindakan nilai tertinggi yang dicapai mahasiswa menjadi 86, sedangkan nilai terendah 55. Hasil selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Akhir Mata Kuliah Kimia Analisis II

Nomor subjek	Nilai Akbir		Nomor subjek	Nilai Akbir	
	A	B		A	B
1	68	69	21	67	72
2	75	75	22	77	83
3	61	68	23	66	73
4	81	84	24	64	68
5	67	71	25	65	71
6	80	80	26	78	80
7	70	74	27	80	83
8	77	78	28	70	74
9	72	77	29	64	74
10	40	55	30	51	63
11	69	76	31	65	70
12	82	86	32	62	69
13	69	75	33	69	75
14	48	64	34	75	82
15	47	58	35	75	79
16	63	71	36	80	81
17	63	67	37	66	72
18	65	74	38	57	67
19	67	72	39	71	75
20	59	65	40	66	69

Keterangan:

A= Nilai akhir hasil rerata Ujian Sisipan dan Ujian Akhir Semester (Nilai Murni, tanpa tindakan)

B= Nilai akhir dengan memperhitungkan nilai tugas, makalah, presentasi, ujian sisipan maupun ujian akhir semester (Nilai setelah tindakan).

Tanggapan Mahasiswa

Data tentang tanggapan mahasiswa ini dikumpulkan untuk mengetahui tanggapan mahasiswa tentang cara pembelajaran, kegiatan studi lapangan, penyusunan laporan, presentasi laporan dan juga tentang keinginan mahasiswa untuk pelaksanaan mata kuliah kimia analisis II di masa mendatang. Tanggapan ini dikumpulkan dari hasil pengisian lembar tanggapan mahasiswa, yang dikelompokkan pada topik pemisahan secara ekstraksi, distilasi, dan kromatografi (Tabel 2).

Tabel 2. Tanggapan Mahasiswa tentang Proses Perkuliahan Kimia Analisis II

No	Aspek yang ditanggapi mahasiswa	Jumlah mahasiswa (%) yang menjawab nomor				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian materi ekstraksi ini sesuai dengan keadaan yang akan dihadapi di lapangan	0	5,7	40	45,7	8,6
2	Rasa senang mempelajari materi ekstraksi	0	5,7	45,7	40	8,6
3	Rasa senang mengerjakan soal / tugas terkait dg materi ekstraksi	0	8,6	57,1	34,3	0
4	Keinginan berusaha memahami materi ekstraksi	0	2,8	40	45,7	11,4
5	Keinginan selalu mencari bahan diskusi yang terkait dengan materi ekstraksi	0	25,7	62,9	11,4	0
6	Merasa mudah dalam mempelajari materi ekstraksi	0	5,7	74,3	20	0
7	Termotivasi belajar oleh pertanyaan dosen pada saat kuliah ekstraksi	0	5,7	42,9	42,9	8,6
8	Keinginan agar materi kuliah selalu dikaitkan dg bidang kerja/ kenyataan di lapangan yg akan dihadapi	0	0	14,3	28,6	57,1

Keterangan : 1 = Sangat Kurang 2 = Kurang 3 = Cukup 4=Baik 5 = Sangat Baik

Pada penelitian ini, para mahasiswa secara perseorangan juga diberi kesempatan untuk memberikan komentar dan masukan secara terbuka terhadap matakuliah kimia analisis II (Tabel 3). Komentar dan masukan tersebut secara umum dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat) kelompok yaitu mahasiswa dengan nilai sangat tinggi (>85), tinggi (80<nilai<85), sedang (56<nilai<80) dan rendah (<56).

Penentuan nilai akhir mahasiswa pada umumnya dilakukan dengan hanya mempertimbangkan hasil ujian sisipan dan ujian akhir semester, dengan pemberian bobot tertentu. Hasil nilai akhir cara penilaian seperti itu disajikan pada Tabel 1 kolom A (nilai akhir sebelum tindakan). Pada penilaian yang memperhatikan nilai karya tulis dan tugas mandiri nilai akhir disajikan pada Tabel 1 pada kolom B (nilai akhir setelah diberi tindakan). Hasil dari perkuliahan kimia analisis II

yang diheri tindakan ini ternyata dapat meningkatkan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah kimia analisis II (Tabel I kolom B) jika dibandingkan dengan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah kimia analisis II sebelum diberi tindakan (Tabel 1 kolom A). Hal ini ditunjukkan oleh nilai rerata kelas. Nilai rerata kelas sebelum diberi tindakan adalah 67,3 dan setelah diberi tindakan menjadi 73. Nilai tertinggi yang dicapai sebelum tindakan adalah 82, dan setelah diberi tindakan adalah 86, sedangkan nilai terendah yang dicapai sebelum tindakan adalah 40. Setelah diberi tindakan nilai terendah yang dicapai menjadi 55.

Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata dari nilai murni hasil ujian dan nilai yang mempertimbangkan berbagai macam kemampuan, sehingga secara umum dapat dinyatakan bahwa dengan menerapkan sistem pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal

sebagai implementasi *lesson study* tahun lalu mampu meningkatkan prestasi akademik para mahasiswa. Pada *lesson study* tahun lalu telah disepakati oleh observer bahwa materi yang digunakan untuk

lesson study dapat diimplementasikan dalam penelitian dengan melibatkan industri kimia lokal, yaitu topik-topik: ekstraksi, destilasi, dan kromatografi.

Tabel 3. Komentar Mahasiswa terhadap Pelaksanaan Matakuliah Kimia Analisis II

Nilai<56	56<nilai<80	80<Nilai<85	Nilai>85
Mahasiswa kesulitan jika diberi tugas secara spontan	Untuk soal hitungan mahasiswa belum begitu paham	Pertanyaan dosen saat kuliah dapat memberi motivasi belajar	Studi lapangan dapat memberikan pengalaman visual tidak hanya dari membaca buku
Bahasa penyampaian di buku sulit dipahami		Ada komunikasi dua arah antara dosen dan mahasiswa, dan juga antara mahasiswa dengan industri terkait	Ada interaksi antara dosen dan mahasiswa, dan juga antara mahasiswa dengan industri terkait
Mohon dijelaskan lebih rinci prosesnya, sehingga dapat mencoba mandiri	Materinya sulit, tetapi menarik untuk ingin tahu	Soal ujian menarik, mahasiswa harus melakukan berpikir kritis dan analitis untuk dapat menjawabnya	Soal ujian menarik, mahasiswa harus melakukan berpikir kritis dan analitis untuk dapat menjawabnya
Materi dapat diterapkan di lapangan kerja	Materi perkuliahan penting untuk prospek ke depan, yaitu mengetahui metode analisis komponen bahan dalam suatu industri	Dengan observasi lapangan dapat menambah wawasan ilmu, sehingga kegiatan studi lapangan ini sangat penting penting	Materi dapat diterapkan di lapangan kerja
Masih kurang informasi tentang aplikasi analisis dalam skala kecil yaitu skala rumah tangga	Tidak semua industri yang dipelajari dapat dikunjungi, karena waktu yang terbatas	Adanya studi lapangan dapat mengerti langsung proses kerja tidak hanya teoritis	Adanya studi lapangan dapat mengerti langsung proses kerja tidak hanya teoritis
Banyak istilah asing dalam industri, sehingga sulit dipahami	Banyak istilah asing dalam industri, sehingga sulit dipahami	Pembuatan makalah/laporan membuat mahasiswa belajar lebih banyak lagi	Materi kuliah disajikan dengan menarik sehingga lebih menyenangkan mahasiswa.
Dosen selalu menunjukkan contoh yang nyata di lapangan	Studi lapangan ke suatu industri memberikan variasi dalam kuliah	Studi lapangan memberikan gambaran nyata di industri, tidak hanya teori di kelas	Materi perkuliahan sangat membantu pada saat penelitian, dan PKL
Kegiatan studi lapangan sangat bermanfaat	Pertanyaan dosen saat presentasi dapat melatih keberanian mahasiswa mengemukakan pendapat	Pertanyaan dosen saat presentasi melatih keberanian mahasiswa mengemukakan pendapat	Soal latihan yang diberikan dapat membantu memahami materi
	Materi yang disampaikan secara teoritis dalam kelas sesuai dengan kenyataan di lapangan, sehingga materi dapat dipahami dengan mudah	Materi yang disampaikan secara teoritis dalam kelas sesuai dengan kenyataan di lapangan, sehingga materi dapat dipahami dengan mudah	Materi yang disampaikan secara teoritis dalam kelas sesuai dengan kenyataan di lapangan, sehingga materi dapat dipahami dengan mudah

Pada pembelajaran ini, penilaian aspek afektif untuk mengetahui sikap, minat, dan konsep diri para mahasiswa ternyata menunjukkan hasil yang sangat positif. Paling sedikit 80 % mahasiswa yang menempuh mata kuliah kimia analisis II memiliki sikap positif, minat serta konsep diri yang mantap. Hal ini ditunjukkan dengan persentase jawaban kriteria cukup, baik, dan sangat baik jumlahnya lebih dari 80%.

Pada perkuliahan kimia analisis II kecuali penyajian materi dengan metode ceramah, diskusi dan tanya jawab, juga diagendakan adanya studi lapangan yang diikuti dengan kegiatan presentasi dan penyusunan laporan secara kelompok yang diikuti dengan presentasi. Penilaian akhir bagi para mahasiswa memakai pertimbangan hasil-hasil ujian serta nilai pada berbagai kegiatan tersebut.

Kendala yang dihadapi selama melakukan penelitian ini adalah alokasi waktu yang kurang mencukupi untuk melakukan studi lapangan. Demikian juga apabila ditinjau dari aspek sarana dan prasarana yang harus dipersiapkan. Namun demikian, apabila ditinjau dari hasil prestasi para mahasiswa, ternyata bahwa alokasi waktu maupun sarana dan prasarana yang lebih itu, dapat terkompensasi dengan adanya peningkatan prestasi mahasiswa. Pengembangan kegiatan yang lain bagi para mahasiswa selain mengikuti perkuliahan memang sangat diperlukan, sehingga mahasiswa menjadi optimal dalam memerankan 4H dalam diri manusia, yaitu *head, hearth, hand, and health* yang dapat dikategorikan dalam beberapa kegiatan, yaitu *giving, working, living, being, thinking, managing, relating dan caring*. Mahasiswa perlu dikembangkan individunya agar memiliki kehalusan budi dan jiwa, kecemerlangan berfikir, kecekatan raga, sehingga diharapkan menjadi pribadi utuh yang mantap untuk menghadapi masa depannya. Kegiatan presentasi dan penyusunan karya tulis juga sangat perlu bagi para mahasiswa untuk bekal masa depan, misalnya dalam kegiatan seminar dan menulis artikel pada berbagai media.

Angket yang harus diisi oleh para mahasiswa dengan sistem jawaban terbuka untuk matakuliah kimia analisis II, ternyata mendapat tanggapan yang positif. Para mahasiswa secara terbuka telah memberikan komentar dan saran untuk pelaksanaan perkuliahan kimia analisis II. Pada dasarnya komentar maupun saran tersebut dapat

digolongkan dalam tiga aspek, yaitu sarana prasarana, materi perkuliahan serta soal evaluasi yang diberikan oleh dosen. Komentar dan saran ini merupakan masukan yang sangat berharga bagi proses perkuliahan kimia analisis II khususnya, dan pengembangan jurusan pendidikan kimia pada umumnya. Secara eksplisit pada komentar mahasiswa juga dinyatakan bahwa kegiatan studi lapangan ini sangat menarik dan dapat mengkaitkan materi yang diperoleh dalam perkuliahan dengan dunia nyata yaitu industri. Oleh karena itu para mahasiswa juga memberikan saran agar kegiatan ini dapat dijadikan kegiatan rutin untuk matakuliah tersebut di masa mendatang. Adanya saran untuk mengadakan kegiatan studi lapangan ini perlu menjadi bahan pertimbangan bagi pengembangan matakuliah ini di masa mendatang. Pada matakuliah kimia analisis II perlu dipikirkan adanya tambahan program kegiatan studi lapangan, di samping kegiatan praktikum.

Pada penelitian ini dapat diungkapkan berbagai informasi, yaitu tentang prestasi mahasiswa, tanggapan mahasiswa, dan juga pendapat umum ataupun komentar dari masing-masing mahasiswa. Berdasarkan kumpulan dari angket tanggapan semua mahasiswa dapat dinyatakan bahwa : sebagian besar mahasiswa (> 80%) menyatakan bahwa cara pembelajaran dengan mengadakan interaksi dengan pihak industri sesuai dengan keadaan yang akan dihadapi di lapangan kerja. Berdasarkan kenyataan ini dapat dikatakan bahwa jika memungkinkan kegiatan pembelajaran dengan cara ini dapat dilanjutkan dan merupakan kegiatan regular.

Hal ini didukung pula oleh pendapat semua mahasiswa tentang kegunaan studi lapangan baik secara klasikal maupun secara berkelompok. Bahkan, sebagian besar menyatakan bahwa kegiatan studi lapangan secara berkelompok dapat memupuk sifat kerjasama. Semua mahasiswa peserta kuliah menyatakan bahwa presentasi laporan merupakan latihan dan dapat memupuk rasa percaya diri.

Sebagian besar mahasiswa menanggapi pada pernyataan bahwa pertanyaan dosen pada saat presentasi dapat melatih keberanian mahasiswa untuk mengemukakan pendapat. Pada pernyataan bahwa setiap perkuliahan saya ingin agar materinya dikaitkan dengan bidang kerja yang dihadapi, semua

mahasiswa peserta kuliah memberikan respon positif menjawab > 80%.

Secara umum berdasarkan hasil penelitian ini dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran ini dapat ditanggapi secara positif. Jika tanggapannya positif, maka berarti model pembelajaran ini diharapkan dapat dijadikan prototype model untuk pelaksanaan mata kuliah kimia analisis II. Masukkan mahasiswa secara umum berdasarkan jawaban bebas ternyata mahasiswa berpendapat bahwa adanya kunjungan industri ini dapat menambah semangat mahasiswa untuk belajar, karena dapat mengetahui kenyataan di lapangan di samping pengetahuan secara teoritis. Selain itu juga dapat mengetahui proses-proses yang terjadi dalam industri, dapat pula member gambaran tentang dunia kerja. Namun demikian para mahasiswa banyak yang menginginkan agar industri yang dikunjungi adalah industri berskala besar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut: pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal dapat diterapkan pada matakuliah kimia analisis II bagi mahasiswa program studi kimia FMIPA UNY. Pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal dapat meningkatkan pemahaman materi kimia analisis II bagi mahasiswa program studi kimia FMIPA UNY. Hasil dari perkuliahan ini ternyata dapat meningkatkan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah kimia analisis II setelah diberi tindakan jika dibandingkan dengan prestasi mahasiswa dalam mata kuliah kimia analisis II sebelum diberi tindakan, yang ditunjukkan oleh nilai rerata kelas. Nilai rerata kelas sebelum diberi tindakan adalah 67,3 dan setelah diberi tindakan men-

jadi 73 Nilai tertinggi yang dicapai sebelum tindakan adalah 82, sedangkan nilai terendah yang dicapai sebelum tindakan adalah 40. Setelah diberi tindakan nilai tertinggi yang dicapai oleh mahasiswa menjadi 86, sedangkan nilai terendah yang dicapai menjadi 55.

Saran

Beberapa saran yang diajukan dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran interaktif dengan industri kimia lokal dalam matakuliah kimia analisis II ini perlu diperluas untuk industri kimia yang berskala besar. Model pembelajaran interaktif dengan industri kimia dapat pula diterapkan pada matakuliah lain yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2008). *Kurikulum 2002*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Dirjen Dikdasmen, (1999). *Penelitian tindakan*. Jakarta: Depdikbud.
- Dimiyati dan Mudjiono, (1999). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- J.A. Pontin, dkk., (1993). Interactive chemistry teaching units development with the help of local chemical industry. *Journal of Chemical Education*, 70(1), 223.
- Syaiful Sagala, (2003). *Konsep dan makna pembelajaran: untuk membantu memecahkan problematika belajar dan mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- T. Raka Joni, Kardiawarna, & Tisno Hadisubroto, (1998). *Konsep dasar penelitian tindakan kelas*. Jakarta: Dirjen DIKTI, Depdikbud.