PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERORIENTASI *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP* PADA PRAKTIKUM KIMIA FISIKA

Sri Wahyuni dan Nuni Widiarti
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian dengan tema pembelajaran berbasis masalah berorientasi chemo-entrepreneurship (CEP) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan hasil belajar Praktikum Kimia Fisika. Metode penelitian meliputi tahap perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi dan evaluasi, refleksi tindakan, dan analisis data. Mahasiswa peserta matakuliah Praktikum Kimia Fisika dibagi menjadi beberapa kelompok. Tiap kelompok terdiri atas 3-4 orang. Pertama dilakukan pretest untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa. Selanjutnya mahasiswa diberi Lembar Masalah untuk didiskusikan sebelum melakukan praktikum. Pada saat praktikum, mahasiswa merumuskan jawaban dari masalah berdasarkan pengamatan dengan dibantu pengarahan dari dosen. Dosen juga memberikan pengarahan tentang jiwa kewirausahaan yang terkait dengan bidang kimia dengan tujuan memberikan tambahan wawasan kepada mahasiswa agar memiliki nilai tambah pada kompetensinya. Aktivitas mahasiswa diamati dan dicatat dalam lembar observasi. Mahasiswa memberikan solusi lengkap pada saat mengumpulkan laporan praktikum. Langkah ini diulang untuk materi praktikum berikutnya sampai akhir semester. Pada akhir semester dilakukan postes untuk mengetahui tingkat pemahaman dan hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran ini dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa dan secara kuantitatif hasil belajar mahasiswa menunjukkan peningkatan dari 65 menjadi 81,2 dan ketuntasan belajar juga meningkat dari 34% menjadi 100%.

Kata kunci: *pembelajaran berbasis masalah, chemo-entrepreneurship*

PENDAHULUAN

Pembelajaran yang diterapkan oleh dosen pada waktu perkuliahan pada umumnya dengan pemberian konsep-konsep dan latihan mengerjakan soal, serta pemberian tugas membuat makalah dalam kelompok. Makalah yang dibuat adakalanya dipresentasikan, adakalanya tidak dipresentasikan di kelas sehingga mahasiswa lain tidak memahami apa yang ditulis kelompok lainnya. Untuk makalah yang dipresentasikan di kelas, nampak mahasiswa kurang percaya diri mempresentasikan tugas-tugasnya karena mahasiswa kurang menguasai materi yang dibuat. Jadi dengan atau tanpa presentasi makalah, dosen mendominasi jalannya perkuliahan dan mahasiswa mencatat penjelasan dosen.

Konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika sangat dekat dengan kehidupan dunia mahasiswa. Hal inilah yang belum disadari oleh mahasiswa. Mereka beranggapan bahwa konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika adalah konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang tidak ada hubungannya dengan dunia nyata mahasiswa. Sebagai contoh untuk materi kelarutan dan koefisien aktivitas elektrolit kuat, kemampuan mahasiswa dalam menjelaskan kaitan antara kelarutan dengan koefisien aktivitas yang merupakan prinsip dasar termodinamika dalam larutan masih belum dipahami dengan baik, sekedar hafalan saja.

Semua permasalahan yang dihadapi itu ternyata berakar pada pembelajaran yang dilakukan selama ini, yaitu pembelajaran belum menyentuh motivasi belajar, keterampilan pemecahan masalah, dan hasil belajar mahasiswa. Berdasarkan akar permasalahan di atas, pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika perlu direorientasi agar pembelajaran yang dilakukan mampu meningkatkan motivasi, pemecahan masalah, dan hasil belajar mahasiswa. Saat ini, tuntutan pembelajaran tidak lagi berpusat pada dosen (*teacher-centered*), melainkan berpusat pada mahasiswa (*student-centered*) dan pembelajaran harus menekankan pada keterkaitan antara materi yang dipelajari (konten) dan masalah-masalah yang ada dalam kehidupan dunia nyata mahasiswa.

Perubahan paradigma pembelajaran yang perlu dilakukan bukan menyangkut perubahan konten kurikulum, tetapi menyangkut perubahan pedagogi. Pada hakekatnya, hanya variabel metode pembelajaran yang berpeluang besar untuk dapat dimanipulasi oleh setiap dosen dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran. Belajar pada dasarnya adalah proses bermakna untuk mencapai kompetensi atau kecakapan hidup (*life skill*). Oleh karena itu, belajar merupakan kegiatan untuk membentuk, mengembangkan, dan menyempurnakan kecakapan hidup. Hanya mereka yang memiliki kecakapan hiduplah yang dapat bertahan dalam hidupnya dan menjadikan hidupnya lebih bermakna. Makna kehidupan terjadi dalam konteks. Oleh karena itu, belajar akan menjadi bermakna bila materi pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan nyata mahasiswa.

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang membantu mengaitkan materi kuliah (*content*) dengan situasi dunia nyata (*context*) dan mendorong mahasiswa untuk membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Pembelajaran kontekstual dilandasi oleh premis bahwa makna belajar akan muncul dari hubungan antara konten dan konteks. Konteks memberikan makna pada konten (Jhonson, 2002). Pembelajaran yang sesuai dengan harapan di atas yakni mengaitkan antara konten dan konteks adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*). Pembelajaran ini juga dikenal dengan nama *Project-Based Learning*, *Experienced-Based Education*, dan *Achored Instruction* (Ibrahim dan Nur, 2004). Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah yang otentik, yang berhubungan dengan konteks sosial mahasiswa yang merupakan kehidupan mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran yang perlu diterapkan pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika untuk mengatasi masalah-masalah yang dihadapi adalah pembelajaran berbasis masalah. Mahasiswa diminta mengisi Lembar Kerja Mahasiswa (LKM), yang berisi masalah-masalah kontekstual yang akan dipecahkan oleh mahasiswa serta berisi kolom-kolom yang disediakan yang menuntun kerja mahasiswa. Masalah kontekstual yang diharapkan adalah masalah yang sekaligus terkait penumbuhan jiwa kewirausahaan dalam bidang kimia atau *chemo-entrepreneurship*. Sebagaimana praktikum lain, pada praktikum ini juga dibantu 1-3 orang asisten mahasiswa yang bertugas mengoreksi hasil tes, mengoreksi laporan akhir, serta bersama teknisi memandu mahasiswa praktikan dalam mempersiapkan larutan yang akan digunakan untuk praktikum.

Permasalahan yang hendak dicari

solusinya dalam penelitian ini adalah : (1) apakah pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan sekalius meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika?, (2) apakah pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa khususnya pada matakuliah Praktikum Kimia Fisika?, (3) bagaimana pendapat mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan?.

Masalah-masalah yang diatasi dalam penelitian ini meliputi pemecahan masalah dan hasil belajar mahasiswa. Keterampilan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah besaran kinerja (*performance*) yang antara lain meliputi: 1) kemampuan mendefinisikan masalah, 2) kemampuan mengumpulkan fakta, 3) kemampuan merumuskan pertanyaan, 4) kemampuan merumuskan hipotesis, 5) kemampuan melakukan penelitian, 6) kemampuan merumuskan kembali masalah, 7) kemampuan menghasilkan solusi alternatif, dan 8) kemampuan menentukan solusi yang rasional. Hasil belajar dalam penelitian ini adalah penguasaan konsep-konsep kimia pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika diukur menggunakan tes hasil belajar.

Tindakan yang dilakukan penelitian ini berupa penerapan pembelajaran berbasis masalah pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika. Pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang memanfaatkan masalah-masalah tidak terstruktur untuk memulai pembelajaran. Masalah-masalah tidak terstruktur merupakan masalah-masalah yang sangat dekat kehidupan nyata mahasiswa, yang dituangkan dalam LKM. Lembar Kerja Mahasiswa berisi masalah-masalah kontekstual yang tidak terstruktur dan *open-ended* dan beberapa kolom untuk diisi informasi oleh mahasiswa, seperti kolom rumusan masalah, mengumpulkan fakta, pertanyaan, hipotesis, penelitian, membuat alternatif solusi, dan solusi yang disarankan. Dengan demikian pembelajaran ini menghubungkan antara konten (materi yang dipelajari) dengan konteks (kehidupan nyata mahasiswa).

Tujuan penelitian ini adalah: (1) meningkatkan keterampilan pemecahan masalah mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika, (2) meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika, (3) meningkatkan partisipasi (aktivitas belajar) mahasiswa dalam proses pembelajaran, dan (4) mengetahui pendapat mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika.

Pembelajaran Berbasis Masalah yang diterapkan diharapkan dapat memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah, memberi alasan rasional, dan keterampilan berkomunikasi. Metode pembelajaran ini juga diharapkan dapat memberikan tambahan wawasan kepada mahasiswa bahwa konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang telah dikuasai dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah dan menjelaskan fenomena-fenomena yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Manfaat lain yang bisa diperoleh dari metode ini adalah memberi kesempatan pada mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan secara langsung dapat memberikan efek pengiring, yaitu berupa peningkatan motivasi belajar dan memberi peluang mahasiswa untuk mengoptimalkan kemampuannya dalam memecahkan masalah sehingga hasil belajarnya menjadi lebih baik.

Di dalam melaksanakan metode

pembelajaran berbasis masalah ini, dosen melakukan pendekatan kontekstual (*Contextual Teaching and Learning* (CTL)) yaitu merupakan konsep belajar yang membantu dosen mengaitkan antara materi yang diajarkannya dan situasi dunia nyata mahasiswa, dan mendorong mahasiswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi mahasiswa.

Pembelajaran kontekstual ini menekankan pada daya pikir yang tinggi, transfer ilmu pengetahuan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta memecahkan masalah-masalah tertentu baik secara individu maupun kelompok. Pembelajaran kontekstual memiliki tujuh komponen utama, yaitu konstruktivisme, inkuiri, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, dan penilaian otentik.

Pembelajaran Berbasis Masalah atau *Problem-based Learning* adalah salah satu metode pembelajaran yang dikembangkan sekitar 25 tahun yang lalu dalam dunia pendidikan kedokteran, namun saat ini telah dipakai pada semua tingkatan pendidikan baik dalam sekolah profesional berskala luas maupun universitas. Pembelajaran ini melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran yang aktif, kolaboratif, berpusat kepada mahasiswa, yang mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan belajar mandiri (Gallagher, dkk., 1995). Pengajuan masalah sebelum pembelajaran cenderung memotivasi mahasiswa untuk belajar pengetahuan baru yang digunakan untuk memecahkan masalah. Dengan metode ini, mahasiswa akan mengetahui mengapa mereka belajar. Semua informasi yang mereka kumpulkan untuk suatu unit tertentu dipelajari dengan tujuan untuk memecahkan masalah.

Masalah yang diterapkan dalam pembelajaran berbasis masalah adalah masalah tidak terstruktur (*ill-structured*), terbuka (*open ended*), atau ambigu (*ambiguous*). Masalah realistik tidak terstruktur (*ill-structured problem*) berbeda dari masalah terstruktur dengan baik (*well-structured problems*) yang kebanyakan ditemukan dalam buku-buku teks dalam beberapa hal (Savoie dan Hughes, 1994). Pada pembelajaran ini, mahasiswa bertindak sebagai *stakeholders*, yang memungkinkan menjadi bagian dari masalah. Mahasiswa dapat memeriksa isu-isu dari perspektif yang berbeda. Tidak seperti pembelajaran konvensional, pembelajaran berbasis masalah dirancang oleh mahasiswa. Pembelajaran melibatkan mahasiswa bekerja dengan masalah dalam kelompok kecil yang dibimbing oleh tutor. Fungsi tutor dalam pembelajaran berbasis masalah adalah untuk melatih kelompok dengan mendorong terjadinya interaksi mahasiswa secara produktif dan membantu mahasiswa mengidentifikasi pengetahuan yang diperlukan untuk memecahkan masalah, memfasilitasi proses pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan dan memonitoring proses pemecahan masalah (Gijselaers, 1996). Proses pembelajaran berbasis masalah akan berakhir jika mahasiswa telah melaporkan tentang apa yang mereka pelajari. Tujuan pertama siswa adalah menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan masalah secara langsung. Fokus kedua bergerak ke level pemahaman yang lebih umum, membuat pemindahan pada masalah baru yang mungkin. Setelah menyelesaikan siklus pemecahan masalah, mahasiswa mulai menganalisis masalah baru, sekali lagi mengikuti prosedur analisis-penelitian-pelaporan. Setelah mahasiswa diberikan masalah, dosen menjadi "*guide on the side*" daripada "*sage on the stage*". Dosen memfasilitasi proses pembelajaran dengan memberikan bimbingan dan arahan kepada mahasiswa, jika diperlukan. Dosen hanya memberi bantuan, bukan mencampuri cara belajar mahasiswa. Dengan demikian, dosen harus percaya pada proses belajar yang dilakukan oleh mahasiswa. Dosen membantu mahasiswa berperan sebagai *problem-solver*. Melalui proses ini mahasiswa akan menjadi pembelajar yang mandiri dan mampu memecahkan masalah-masalah kompleks yang dihadapi (Gallagher, dkk., 1995).

Respon mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis masalah sangat positif (Duch, 1996). Masih menurut Duch (1996), pembelajaran berbasis masalah yang menghubungkan konten dan aplikasi dunia nyata membantu mahasiswa belajar tentang sains dan dapat menerapkan pengetahuan yang sesuai. Mahasiswa menyatakan bahwa mereka menyukai masalah-masalah kompleks yang berhubungan dengan konsep dan bekerja dalam kelompok dapat saling membantu dalam memecahkan masalah. Kendler (2004) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat memacu mahasiswa menggunakan keterampilan berpikir tingkat tinggi, mendorong mahasiswa berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, melatih keterampilan berkomunikasi, mahasiswa menjadi lebih bertanggung jawab, dan pembelajaran menjadi lebih menarik.

Pembelajaran berbasis masalah dapat membangkitkan semangat mahasiswa dalam memecahkan masalah-masalah yang autentik, memacu terjadinya diskusi kelompok dan mengembangkan belajar mandiri. Pembelajaran berbasis masalah juga dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam memecahkan masalah dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Mahasiswa akan memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif terhadap materi subyek dan belajar lebih banyak. Strategi yang berpusat pada mahasiswa ini dapat membangun keterampilan berpikir kritis dan keterampilan pemberian alasan rasional, lebih jauh lagi dapat meningkatkan kreativitas dan kemandirian mahasiswa. Pembelajaran berbasis masalah mampu memberdayakan mahasiswa dengan kebebasan yang lebih besar, mengaktivasi pembelajaran menjadi lebih menarik, meningkatkan pemahaman terhadap materi subjek karena mahasiswa mencari informasi dan menggunakannya secara aktif untuk menyelesaikan proyek. Proyek ini mencerminkan kondisi dunia nyata mahasiswa. Mahasiswa bekerja dalam tim dan mencapai keberhasilan, tidak melalui apa yang dikatakan oleh pengajar bahwa jawaban mahasiswa benar, tetapi melalui pengujian solusi yang dibuat mahasiswa dan pengembangan presentasi. Berdasarkan paparan di atas, pembelajaran berbasis masalah sangat sesuai dengan empat pilar yang direkomendasikan oleh UNESCO yang bersifat universal, termasuk dapat digunakan dalam pembelajaran sains, yaitu *learning to know*, *learning to do*, *learning to be*, dan *learning to live together.*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas dengan tindakan berupa "Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah, dan Hasil Belajar Mahasiswa Jurusan Kimia pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Fisika di Semester genap Tahun Akademik 2008/2009". Subyek penelitian adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNNES yang mengambil mata kuliah Praktikum Kimia Fisika pada semester genap tahun akademik 2008/2009. Jumlah subjek penelitian diperkirakan sebanyak 30 orang. Objek penelitian adalah pemecahan masalah, dan hasil belajar mahasiswa. Konsep-konsep yang dipelajari pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika adalah: 1) Konsep persamaan Arrhenius, 2) Konsep Kelarutan dan Koefisien Aktivitas Elektrolit Kuat, 3) Konsep Laju Reaksi dan Penentuan Orde Reaksi dengan Metode Titrasi, 4) Konsep Laju Reaksi dan Penentuan Orde Reaksi dengan Metode Konduktometri, 5) Konsep Isoterm Adsorpsi Freundlich, dan 6) Konsep Elektrolisis untuk Menentukan Bilangan Avogadro.

Pada penelitian tindakan kelas ini, peneliti/dosen bertindak sebagai pengajar mata kuliah Praktikum Kimia Fisika. Penelitian ini dilakukan minimal 2 siklus, masing-masing siklus terdiri dari empat tahap, yaitu perencanaan, tindakan, observasi dan evaluasi, dan refleksi. Masing-masing siklus direncanakan terdiri dari dua kali pertemuan dan setiap pertemuan terdiri dari empat jam kuliah (240 menit).

Tahap perencanaan merupakan tahap awal dari penelitian tindakan kelas. Pada tahap perencanaan ini dilakukan kegiatan pembuatan perangkat pembelajaran dan instrumen. Adapun tahap berikutnya adalah Tahap Pelaksanaan Tindakan, yaitu pembelajaran yang dilakukan oleh pengajar mengikuti siklus belajar dengan tahapan sebagai berikut: (1) orientasi mahasiswa pada masalah, pada tahap ini pengajar menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, hasil belajar, dan indikator hasil belajar mahasiswa untuk mata kuliah Praktikum Kimia Fisika. Selanjutnya pengajar menjelaskan penilaian yang digunakan dalam menilai aktivitas, prestasi belajar, dan laporan/hasil karya mahasiswa. Berikutnya pengajar memotivasi mahasiswa agar terlibat secara aktif pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya. Kemudian mahasiswa diberi LKBM. LKBM ini berisi masalah tidak terstruktur yang harus dijawab oleh mahasiswa dalam kelompok melalui penyelidikan, (2) mengorganisasi mahasiswa untuk belajar, pada tahap ini pengajar memberi kesempatan Mahasiswa untuk bertanya tentang istilah-istilah, konsep-konsep, dan atau prinsip-prinsip yang belum jelas. Mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok belajar dengan anggota antara 3-4 orang. Pengajar sekaligus sebagai tutor membantu mahasiswa memahami masalah dan membuat agenda pembelajaran dengan mengorganisasi diskusi kelompok. Terakhir, pengajar memberi arahan agar mahasiswa belajar tentang konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang berkaitan dengan masalah yang akan dipecahkan dengan berbagai cara, misalnya diskusi kelompok dan eksperimen, (3) membimbing penyelidikan individu atau kelompok, pada tahap ini pengajar menugaskan kepada masing-masing kelompok membuat proposal pemecahan masalah dengan bimbingan pengajar/tutor. Selanjutnya mahasiswa melakukan eksperimen sesuai dengan proposal yang dibuat dengan dibimbing oleh pengajar/tutor, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, pada tahap ini mahasiswa ditugaskan membuat laporan hasil pemecahan masalah. Tiap kelompok diberi kesempatan menyajikan laporan/hasil karya pemecahan masalah di dalam kelas dalam bentuk seminar, (5) menganalisis dan mengevalusi proses pemecahan masalah, pada tahap ini mahasiswa membuat jurnal refleksi tentang eksperimen yang telah dilakukan. Selanjutnya pengajar mengevaluasi proses pemecahan masalah yang dilakukan mahasiswa. Dalam hal ini setiap kelompok mengumpulkan satu eksemplar laporan/hasil karya pemecahan masalah yang dibuat untuk dinilai. Kemudian pengajar memberi penilaian perihal penyajian laporan/hasil karya tiap kelompok dan kemampuan kelompok dalam mempertahankan pemecahan masalah yang dibuatnya.

Tahap yang ketiga pada pelaksanaan penelitian tindakan kelas adalah Tahap Observasi dan Evaluasi. Tahap observasi dilakukan pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Setelah itu dilakukan Evaluasi terhadap laporan/hasil karya pemecahan masalah mahasiswa, penyajian hasil pemecahan masalah mahasiswa, dan pada setiap akhir siklus dilakukan penilaian terhadap penguasaan konsep mahasiswa dengan mengunakan tes penguasaan konsep. Pada akhir dari seluruh siklus dilakukan penilaian terhadap pendapat mahasiswa tentang pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan.

Tahap yang ke empat dari pelaksanan penelitian tindakan kelas adalah Tahap Refleksi Tindakan. Dengan demikian, kegiatan penelitian tindakan kelas ini terdiri dari tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi dan evaluasi, serta refleksi tindakan, dan kembali lagi ke tahap perencanaan pada siklus berikutnya.

Setelah tahap-tahap penelitian tersebut diselesaikan bagian berikutnya yang harus dikerjakan adalah Analisis Data yang meliputi analisis data aktivitas belajar mahasiswa. Analisis ini dilakukan secara deskripstif. Kriteria penggolongan aktivitas belajar mahasiswa disusun berdasarkan skor rata-rata aktivitas belajar mahasiswa ($\overline{A}$), *mean* ideal (M_i), dan standar deviasi ideal (SD_i) pada masing-masing siklus dengan rumusan sebagai berikut:

M_i = ½ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)
SD_i = 1/6 (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Analisis data prestasi belajar mahasiswa, prestasi belajar setiap mahasiswa ditentukan rata-ratanya dari skor rata-rata penguasaan konsep, skor rata-rata hasil penilaian laporan/hasil karya pemecahan masalah, dan skor rata-rata hasil penilaian penyajian laporan/hasil karya. Data tentang prestasi belajar mahasiswa dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan menentukan skor rata-rata dengan rumus :

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Adapun Ketuntasan Belajar (KB) dihitung dengan rumus berikut.

$$K_B = \frac{\Sigma X_{KB}}{N} \times 100\%$$

Analisis data pendapat mahasiswa, data tentang pendapat mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan juga dianalisis secara deskriptif. Analisis ini didasarkan pada skor rata-rata pendapat mahasiswa ($\overline{P}$), *mean* ideal (M_i), dan standar deviasi ideal (SD_i). Skor rata-rata pendapat mahasiswa dihitung dengan rumus berikut.

$$\overline{P} = \frac{\sum P}{N}$$

Penelitian tindakan kelas ini dikatakan berhasil bila aktivitas belajar mahasiswa minimal tergolong katagori aktif, skor rata-rata prestasi belajar mahasiswa minimal mencapai 70, ketuntasan belajar 85%, pendapat mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis masalah yang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan pengamatan awal sebelum penelitian diterapkan tampak bahwa mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia. Hal ini dapat diketahui dari hasil belajar yang masih rendah. Penyebabnya karena beberapa konsep dalam kimia termasuk abstrak. Metode pembelajaran dengan cara ceramah juga kurang memacu mahasiswa untuk aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu perlu diterapkan metode pembelajaran yang dapat mengaktifkan mahasiswa serta menarik minat mahasiswa. Penerapan model pembelajaran praktikum berbasis masalah dalam praktikum Kimia Fisika melalui pengembangan panduan praktikum berbasis masalah merupakan salah satu strategi untuk mengaktifkan mahasiswa.

Siklus I

Tim dosen mempersiapkan materi berupa petunjuk praktikum Kimia Fisika dengan materi Persamaan Arrhenius, Koefisien Aktivitas Elektrolit Kuat, Penentuan Orde Reaksi dengan Metode Titrasi, Penentuan Orde Reaksi dengan Metode Konduktometri, Isoterm Adsorpsi, dan Elektrolisis untuk Menentukan Bilangan Avogadro, yang mengandung pertanyaan–pertanyaan sebagai Tugas Pendahuluan yang harus dipelajari mahasiswa dan dicari jawabannya dengan melaksanakan praktikum yang sudah terjadwal. Dosen memberikan pretes untuk mengetahui kesiapan awal mahasiswa dalam melaksanakan praktikum dan untuk mengetahui pengetahuan awal yang dimiliki mahasiswa sebelum pelaksanaan praktikum.

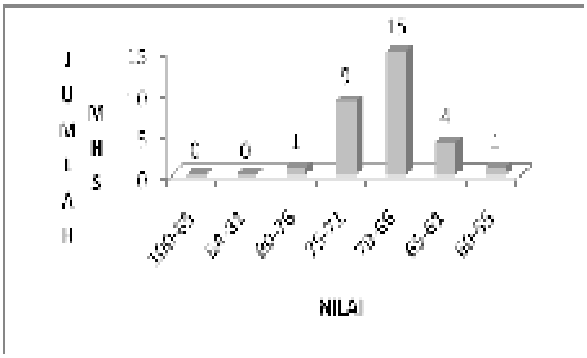
Selanjutnya, dosen membagikan Lembar Kerja Berbasis Masalah kepada masing-masing mahasiswa untuk dikerjakan. Dosen melaksanakan pembelajaran Praktikum Kimia Fisik menggunakan model pembelajaran praktikum berbasis masalah. Dosen memberi tugas sebelum praktikum serta memberi pertanyaan-pertanyaan produktif setelah praktikum dilaksanakan. Lembar LKM yang telah diisi oleh mahasiswa dikumpulkan sebelum praktikum dimulai.

Dengan lembar observasi, tim peneliti mengamati jalannya proses pembelajaran yang berupa praktikum. Aspek yang diamati, sesuai dengan instrumen penelitian lembar observasi, yaitu mempersiapkan perlengkapan praktikum, bagaimana mahasiswa merancang pelaksanaan praktikum, melakukan preparasi alat dan bahan, melakukan pengamatan, menuliskan hasil pengamatan, menjawab pertanyaan dosen, diskusi dengan teman, memberikan umpan balik, melaporkan hasil praktikum, dan merapikan dan membersihkan alat dan bahan.

Untuk mengamati kemampuan mahasiswa memecahkan masalah dosen membuat penilaian lembar observasi, yaitu cara mahasiswa membuat larutan, menimbang zat, mereaksikan, menjelaskan data yang diperoleh, dan membuat perhitungan serta grafik. Selain itu kemampuan mahasiswa dalam menginterpretasikan antara data yang diperoleh dengan profil grafik yang dibuat berdasarkan data percobaan juga diberi penilaian. Kemampuan mahasiswa dalam hal ini menunjukkan ketajaman analisisnya dalam menghubungkan antara hasil pengamatan dengan teori yang diketahui dari Buku Ajar, juga menunjukkan kecermatan mahasiswa dalam mengubungkan antara fenomena yang dipelajari di laboratorium dengan fenomena di kehidupan sekitar. Yang terakhir adalah menyimpulkan hasil praktikum dengan benar.

Pengamatan juga dilakukan pada saat menjalankan praktikum, produk yang dihasilkan dan keaktifan serta kerjasama mahasiswa dalam melaksanakan praktikum. Pada siklus I ini, hasil rerata *pre test* mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 1. Kemampuan mahasiswa dalam memecahkan permasalahan ditunjukkan oleh hasil pretes yaitu setelah dievaluasi diperoleh nilai yang berkisar antara 55 sampai 80. Dari urutan persentase nilai tampak bahwa kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah masih kurang. Hal ini tampak pada hasil tes yang nilai tertingginya masih berkisar antara 66-70 yang merupakan persentase terbesar.

Pada siklus ini mahasiswa sebagian besar belum tahu apa yang akan dilakukan pada saat akan melaksanakan praktikum. Berdasarkan hasil observasi penilaian aktivitas mahasiswa diperoleh nilai rata-rata 65 per mahasiswa. Hasil ini masih jauh dari tuntas belajar karena peneliti memberikan indikator ketuntasan belajar dalam praktikum ini adalah nilai rerata 70. Pada siklus ini kemampuan memecahkan masalah dari mahasiswa juga belum kelihatan, mahasiswa dalam melaksanakan praktikum selalu meminta petunjuk asisten, belum mampu mengembangkan pemikiran, kreativitas dan memikirkan langkah selanjutnya tanpa



Gambar 1. Diagram Nilai Pretes Mahasiswa

Mahasiswa menyiapkan hal-hal yang dibutuhkan untuk Praktikum Kimia Fisika, mempersiapkan alat, dan menjawab pertanyaan/tugas pendahuluan. Setelah pelaksanaan eksperimen, mahasiswa ditugaskan untuk membuat laporan dan menjawab pertanyaan yang diberikan dosen pada Lembar Kerja Berbasis Masalah, serta melaporkan hasil praktikum yang telah dikerjakan.

Pengamatan dilakukan seperti pada siklus I. Tim peneliti ikut mempelajari dan menilai tugas pendahuluan yang dibuat oleh mahasiswa. dengan lembar observasi, tim peneliti mengamati kemampuan mahasiswa dalam membuat larutan persiapan praktikum dan aktivitas mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran praktikum dan menyajikan temuannya pada saat melaporkan

Untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah pada mahasiswa dalam Praktikum Kimia Fisik, maka pada siklus II akan dilaksanakan *improvement* berupa pemberian tugas pendahuluan yang berupa inti masalah yang akan dipecahkan dalam pelaksanaan praktikum dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan produktif, mahasiswa diharapkan dapat memberikan jawaban yang beragam dan kreatif. Diharapkan hasil yang masih kurang pada pretes bisa ditingkatkan lagi dengan memberikan Lembar Kerja Berbasis Masalah yang harus dikerjakan mahasiswa secara individu maupun kelompok untuk menemukan hakekat tujuan dari percobaan yang dilakukan dalam Praktikum Kimia Fisika.

Siklus II

Tindakan pada siklus II didasarkan atas hasil refleksi pada siklus I. Perbaikan untuk siklus II antara lain: mahasiswa diminta mempersiapkan serta membuat tugas materi Percobaan ke-2, ke-3, ke-4, dan ke-5 yang sesuai dengan tugas masing-masing. Seperti pada siklus I, Tim dosen juga mempersiapkan materi soal sebagai tugas pendahuluan untuk dikerjakan mahasiswa, prasarana/sarana untuk persiapan pelaksanaan pembelajaran praktikum, termasuk lembar pengamatan serta soal yang sesuai dengan kaidah pembelajaran yang meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pada Siklus II ini, mahasiswa mengumpulkan tugas pendahuluan sebelum praktikum dimulai dan menyempurnakannya setelah praktikum selesai dengan melampirkannya pada laporan akhir.

Dosen melaksanakan pembelajaran Praktikum Kimia Fisik menggunakan model pembelajaran berbasis masalah. Dosen memberi tugas secara berkelompok membuat larutan-larutan yang dibutuhkan untuk Praktikum Kimia

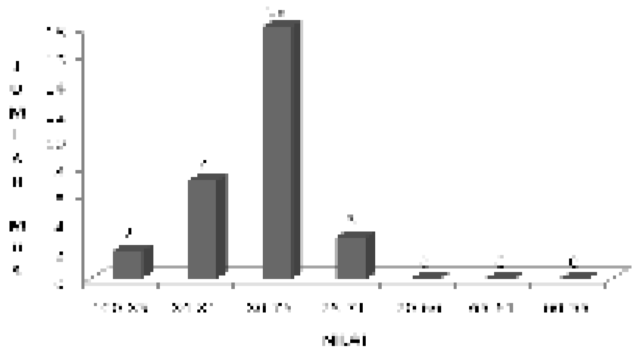
Fisika, mempersiapkan alat dan menjawab pertanyaan/tugas pendahuluan. Setelah pelaksanaan eksperimen, mahasiswa ditugaskan untuk membuat laporan dan menjawab pertanyaan yang diberikan dosen pada Lembar Kerja Berbasis Masalah, serta melaporkan hasil praktikum yang telah dikerjakan.

Pengamatan dilakukan seperti pada siklus I. Tim peneliti ikut mempelajari dan menilai tugas pendahuluan yang dibuat oleh mahasiswa. dengan lembar observasi, tim peneliti mengamati kemampuan mahasiswa dalam membuat larutan persiapan praktikum dan aktivitas mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran praktikum dan menyajikan temuannya pada saat melaporkan hasil praktikum.

Aspek yang diamati sesuai dengan intrumen penelitian lembar observasi, yaitu: mempersiapkan perlengkapan praktikum, bagaimana mahasiswa merancang pelaksanaan praktikum, melakukan preparasi alat dan bahan, melakukan pengamatan, menuliskan hasil pengamatan, menjawab pertanyaan dosen, diskusi dengan teman, memberikan umpan balik, melaporkan hasil praktikum, merapikan dan membersihkan alat dan bahan. Untuk mengamati kemampuan mahasiswa dosen membuat penilaian lembar observasi, yaitu membuat larutan, menimbang, mereaksikan, menjelaskan hasil, membuat grafik, dan menghubungkan antara hasil pengamatan dengan kehidupan, menyimpulkan hasil praktikum dengan benar.

Hasil rerata *post test* mahasiswa dengan materi percobaan ke-2 adalah 81,2. Hal ini menunjukkan ketuntasan belajar mahasiswa 100%. Hasil sudah menunjukkan keberhasilan indikator (>85%). Nilai kemampuan pemecahan masalah mahasiswa meningkat rata-rata 80 dan kemampuan aktivitas mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum 75 per mahasiswa.

Pada siklus II ini, tugas yang diberikan dosen diharapkan lebih meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan menghasilkan pertanyaan-pertanyaan produktif yang muncul pada saat mahasiswa melaksanakan praktikum dan menjelaskan hasil praktikumnya, serta membuat mahasiswa lebih kreatif dibandingkan pada siklus I. Mahasiswa sudah mampu mempersiapkan praktikum, merancang pelaksanaan, melakukan preparasi, mengamati dengan benar, menjawab pertanyaan, melakukan komunikasi secara lisan, tertulis dan sudah mampu bekerjasama, serta sudah nampak adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah dalam menjawab semua pertanyaan dari dosen ketika melaporkan hasil praktikum baik secara lisan maupun tulisan, sesuai dengan lembar observasi penilaian kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

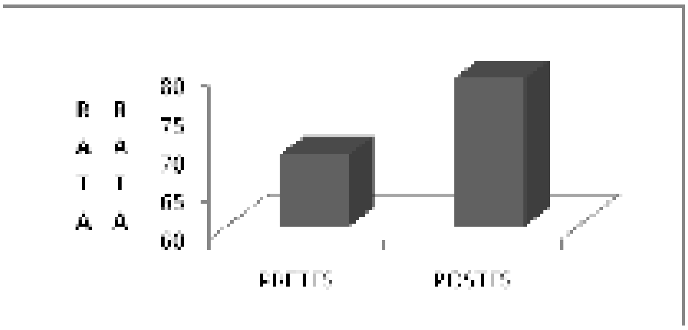


Gambar 2. Diagram Nilai Postes Mahasiswa

Pembahasan

Pada siklus I, ketuntasan belajar mahasiswa hanya 34% dan motivasi untuk mempelajari kimia fisik masih rendah karena pada saat praktikum masih kelihatan bingung dan tergantung pada asisten. Tanpa bantuan asisten, mahasiswa belum terarah saat mengerjakan tugas dan praktikum. Sebagian besar mahasiswa masih salah dalam membuat larutan, mengencerkan larutan, seta mengerjakan tugas pendahuluan sebelum praktikum dilaksanakan. Kemampuan memecahkan permasalahan dalam menjawab pertanyaan belum berjalan lancar. Pada siklus II, masih ada sebagian kecil mahasiswa yang tugasnya belum baik. Namun ketuntasan belajar pada siklus II naik menjadi 100%. Hal ini menunjukkan mahasiswa sudah termotivasi untuk belajar kimia fisik dengan bersemangat. Mahasiswa telah dapat meningkatkan kemampuannya dalam belajar mandiri dengan hasil yang baik dan benar.

Hubungan kerjasama antarmahasiswa juga berjalan secara wajar, baik, dan lancar. Mahasiswa dapat berdiskusi dengan tertib dan baik. Praktikum berjalan lancar mulai dari persiapan praktikum sampai merapikan kembali alat dan bahan yang digunakan. Minat mahasiswa terlihat baik, yang ditandai dengan adanya siswa yang bertanya. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam merespon pertanyaan yang berkaitan dengan praktikum meningkat. Nilai rata-rata kognitif mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram batang rata-rata nilai pretes dan postes

Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh adanya peningkatan nilai rata-rata hasil belajar kognitif dari siklus I dan siklus II. Rata-rata hasil tes siklus I adalah 69, siklus II adalah 81,2. Dari hasil analisis data aktivitas belajar mahasiswa diperoleh nilai rata-rata aktifitas belajar ($\overline{A}$) = 86,36, nilai (M_i) = 85,1, dan nilai (SD_i) = 0,867. Hasil ini menurut penggolongan termasuk aktif karena memenuhi kriteria $Mi + 0,5\ SDi \leq\ < Mi + 1,5\ SDi$ $\rightarrow$ aktif. Dari analisis data prestasi, diperoleh nilai rata-rata prestasi belajar mahasiswa adalah 81,2 dan setelah dihitung diperoleh ketuntasan belajar 100%. Ketuntasan belajar ini jauh meningkat dibanding saat siklus I yang hanya sebesar 34%.

Berikutnya adalah analisis data pendapat mahasiswa. Berdasarkan perhitungan, skor rata-rata pendapat mahasiswa adalah 31. Nilai M_i = 30, sedang nilai SD_i = 0,67. Sehingga $M_i + 1,5\ SD_i$ = 31. Hal ini sama dengan nilai yaitu 31 sehingga hasil ini menunjukkan bahwa pendapat mahasiswa sangat positif. Jadi kriteria pendapat mahasiswa adalah sangat positif berdasarkan penggolongan dalam rumus analisis tersebut.

Pada siklus I, kecakapan akademik dan vokasional belum muncul, sedangkan pada siklus II kecakapan akademik seperti kemampuan untuk berkomunikasi lisan dan tertulis sudah muncul, begitu juga kemampuan bekerjasama, kemampuan memecahkan permasalahan dan menganalisis hasil praktikum. Mahasiswa sudah mampu untuk berkomunikasi secara lisan, tertulis, dan bekerjasama.

Dasar pemikiran pengembangan model pembelajaran berbasis masalah dengan pengembangan buku panduan praktikum dengan sejumlah Tugas Pendahuluan berupa pertanyaan produktif sesuai dengan pandangan konstruktivisme yang menyatakan bahwa setiap individu secara aktif membangun pengetahuannya sendiri ketika berinteraksi dengan lingkungannya. Dengan demikian ketika mahasiswa masuk kelas mereka tidak dalam keadaan kosong, melainkan mereka sudah memiliki pengetahuan awal.

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa metode pembelajaran berbasis masalah dengan mengembangkan panduan praktikum dengan sejumlah Tugas Pendahuluan berupa pertanyaan produktif pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisik memiliki peran penting dalam rangka memudahkan mahasiswa untuk memahami materi perkuliahan. Hal ini sebagai bekal mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan pada semester-semester berikutnya dan sebagai bekal apabila nanti terjun sebagai guru di SMA, di mana pelajaran kimia SMA yang diajarkan nanti sesuai dengan tuntutan indikator di dalam KTSP. Selain itu metode ceramah sebaiknya dikurangi. Proses pembelajaran sebaiknya, guru hanya sebagai pembimbing atau fasilitator sedangkan siswa dituntut kemandirian dan keaktifannya baik fisik maupun mental (*intelectual-emotional*).

Dalam penelitian ini juga digali minat mahasiswa terhadap *entrepreneurship* dengan memberi penugasan kepada mereka dalam menyusun laporan praktikum agar mencantumkan kaitan materi yang dipelajari dengan dunia nyata dan peluangnya untuk membuka dunia kewirausahaan. Walaupun tidak semua materi dapat dikaitkan dengan hal- hal seperti ini terutama materi perkuliahan dalam Kimia Fisik, akan tetapi sikap kewirausahaan dapat ditumbuhkan dengan melatih mahasiswa untuk menemukan kaitan antara materi yang dipelajari dengan dunia nyata yang dekat kehidupan sehari hari. Materi tentang hal ini sudah dimasukkan dalam tugas pendahuluan yang selalu diberikan kepada mahasiswa sebelum melakukan praktikum. Indikator tentang hal ini tercakup dalam analisis data pendapat mahasiswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dapat dikembangkan dengan model pembelajaran praktikum berbasis masalah dengan pengembangan panduan praktikum yang dilengkapi dengan tugas –tugas pendahuluan yang berhubungan dengan materi praktikum dengan pertanyaan-pertanyaan produktif. Hasil belajar mahasiswa yang diberi pembelajaran berbasis masalah dalam mata pelajaran Praktikum Kimia Fisik mengalami peningkatan. Rerata hasil belajar siklus I adalah 69, siklus II adalah 81,2. Jadi pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan dapat mempengaruhi hasil belajar mahasiswa menjadi lebih baik. Metode Pembelajaran praktikum berbasis masalah dapat meningkatkan keaktifan mahasiswa dalam mengikuti proses pembelajaran karena selalu diberikan masalah yang harus diselesaikan di setiap pertemuan. Di samping itu, orientasi kewirausahaan yang selalu diselipkan dalam setiap pertemuan mendapatkan tanggapan yang positif dari mahasiswa. Metode pembelajaran praktikum berbasis masalah mendapat tanggapan yang sangat positif dari mahasiswa karena mereka merasa mendapat manfaat lebih apabila dibanding dengan pembelajaran dengan metode konvensional. Dengan pemecahan masalah yang disodorkan pada setiap pertemuan mendorong mahasiswa lebih cermat dalam mempelajari setiap materi yang diajarkan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para pihak yang telah memberikan bantuan baik berupa tenaga maupun sumbangan pemikiran hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, Duch, B. J. dan Groh, S. E. 1996. *The Power of Problem-Based Learning in Teaching Introductory Science Courses*. New Direction for Teaching and Learning, 68, 43-51.

Barrows, H. S. 1988. *The Tutorial Process*, Southern Illinois University School of Medicine, Springfield.

Barrows. H. S., 1996. Problem-Based Learning in Medicine Beyond: A Brief Overview. *New Direction for Teaching and Learning.* 68, 3-12.

Duch, B. J. 1996. Problem-Based Learning in Physics: The Power of Students Teaching Students. *JCST*, Maret/April. 326-329.

Gallagher, S., Stepien, W. J. Sher, B. T. dan Workman, D. 1995. *Implementing Problem-Based Learning in Science Classrooms,* School Science and Mathematics, 95(3), 136-146.

Gijselaers, W. H., 1996. *Connecting Problem-Based Learning with Educational Theory.* New Direction for Teaching and Learning, 60, 13-21.

Ibrahim, M. dan Nur, M. 2004. *Pengajaran Berbasis Masalah.* Surabaya: University Press, Surabaya.

Jhonson, E. B. 2002. *Contextual Teaching and Learning***.** California: Corwin Press.

Kendler, B. S. dan Grove, P. A. 2004. Problem-Based Learning in Bioligy Curriculum, *The American Biology Teacher*. 66(5), 348-354.

Savery, J. R. dan Duffy, T., M. 1991. *Problem-Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework*. Constructivist Learning Environments, 135-148.

Savoi, J. M. dan Hughes, A. S. 1994. *Problem-Based Learning As Classroom Solution.* Educational Leadership, Nopember 1994, 54-57.

Stepien, W dan Gallagher, S. 1993. Problem-Based Learning : As Authentic as It Gets. *Educational Leaders*hip. April 1994, 25-28.

Wilkerson, L. 1996. *T*utors and Small Group in Problem-Based Learning: Lessons from the Literature**.** *New Direction for Teaching and Learning*, 68, 23-32