

MODEL PEMBELAJARAN PRAKTIKUM KIMIA FISIKA BERORIENTASI *CHEMO-ENTREPRENEURSHIP* BERSTRATEGI REACT UNTUK MENINGKATKAN KECAKAPAN HIDUP

S. Wahyuni, S. Priatmoko, Harjito

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan model pembelajaran yang berkualitas dan dapat mengembangkan kecakapan hidup mahasiswa. Model pembelajaran yang diterapkan adalah model pembelajaran berorientasi chemo-entrepreneurship berbasis REACT. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai akhir kelompok eksperimen lebih baik dibanding kelas Kontrol. Kelas Eksperimen memberikan skor kecakapan hidup yang lebih tinggi dibanding Kelas Kontrol. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat yang lebih spesifik penerapan model pembelajaran kimia berorientasi Chemo-entrepreneurship berstrategi REACT, misalnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis mahasiswa.

ABSTRACT

The purpose of this study was to apply a qualified model and can develop students' life skills. Applied learning model was REACT based and chemo-entrepreneurship oriented learning model. This research is development research. The data obtained were analyzed using descriptive-qualitative method. The results showed that the final value of the experimental class was better than that of the control class. The experimental class provided life skills higher score than the control class. A further research on the benefits of a more specific application of chemistry learning model oriented to chemo-entrepreneurship with REACT strategy is necessary to be conducted, for example in improving students' critical thinking skills.

Keywords: life skill, chemo-entrepreneurship (CEP), REACT

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Balitbang Depdiknas (2000), hanya 11,6% peserta didik yang mampu melanjutkan ke pendidikan tinggi baik karena faktor ekonomi maupun karena mutu hasil pendidikannya di seluruh nusantara. Hal ini berarti 88,4% peserta didik harus masuk ke dunia kerja atau memulai pekerjaan. Dalam hal ini ada dua situasi, pertama masuk kerja apabila ia memiliki kemampuan yang sesuai dengan persyaratan dari para pemilik pekerjaan. Kedua, memulai pekerjaan apabila ia sudah memiliki kebiasaan yang sesuai dengan sesuatu yang ingin dilaksanakannya. Dua situasi ini perlu dikembangkan melalui pendidikan terintegrasi, atau yang disebut dengan pendidikan mata

pencaharian. Pendidikan mata pencaharian adalah pendidikan yang semua kegiatan belajarnya diarahkan untuk menyiapkan peserta didik agar mampu menggunakan dan mengelola pengetahuan beserta keterampilan yang dipelajarinya, sehingga mereka memiliki kebiasaan untuk menopang hidup dan kehidupan. Pendidikan semacam ini sering disebut dengan *life skill* (Sihombing, 2003).

Secara khusus, penelitian ini dimaksudkan untuk meningkatkan prestasi belajar dan mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*) mahasiswa di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang melalui penerapan model pembelajaran dengan pendekatan CEP berstrategi REACT dalam matakuliah Praktikum Kimia Fisika. Kecakapan hidup (*life Skill*) yang dimaksud dalam

penelitian ini adalah adalah kecakapan yang dimiliki seseorang untuk mau dan berani menghadapi problema hidup dan kehidupan secara wajar tanpa merasa tertekan, kemudian secara proaktif dan kreatif mencari serta menemukan solusi sehingga mampu mengatasinya (Tim Broad Based Education, 2001). KTSP memasukkan pendidikan kecakapan hidup (*life skill*) dengan cakupan kecakapan pribadi, kecakapan sosial, kecakapan akademik dan/atau kecakapan vokasional (Badan Standar Nasional Pendidikan, 2006). Melalui penelitian ini diharapkan kecakapan hidup (*life skill*) mahasiswa dapat berkembang dan juga menumbuhkan jiwa kewirausahaan.

Konsep pendekatan chemo-entrepreneurship (CEP) adalah suatu pendekatan pembelajaran Kimia yang kontekstual yaitu berkaitan dengan objek nyata sehingga selain mendidik, dengan pendekatan CEP ini memungkinkan peserta didik dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi, dan menumbuhkan semangat berwirausaha. Dengan pendekatan CEP ini pengajaran Kimia akan lebih menyenangkan dan memberi kesempatan peserta didik untuk mengoptimalkan potensinya agar menghasilkan suatu produk (Setiadji, 2005). Jika peserta didik sudah terbiasa dengan kondisi belajar yang demikian, tidak tertutup kemungkinan akan memotivasi peserta untuk berwirausaha.

Dengan landasan pemikiran tersebut, pendekatan CEP menuntut potensi peserta didik untuk belajar secara maksimal sehingga mampu menampilkan kompetensi tertentu.

Proses belajar siswa tidak lagi berorientasi kepada banyaknya materi pelajaran kimia (subject-matter oriented), namun lebih berorientasi pada kecakapan peserta didik (*life-skill oriented*). Dengan pendekatan pembelajaran yang demikian sejumlah kompetensi dapat dicapai, proses belajar-mengajarnya menjadi lebih menarik, peserta didik terfokus perhatiannya dan termotivasi untuk mengetahui lebih jauh serta hasil belajarnya menjadi lebih bermakna (D'amore et al, 2003).

Strategi dapat diartikan sebagai pola perencanaan untuk melakukan suatu kegiatan dalam mencapai sasaran khusus. Dalam dunia pendidikan, strategi diartikan sebagai a plan, method, or series of activities designed to achieves a particular educational goal (David dalam Sanjaya 2006). Belajar mengajar merupakan dua kegiatan yang berlangsung bersama-sama, dalam waktu yang bersamaan. Di dalam kelas, guru dan siswa berinteraksi menjalin komunikasi untuk mencapai tujuan. Proses interaksi yang efektif memerlukan strategi yang tepat. Strategi belajar-mengajar merupakan pola perencanaan kegiatan siswa-guru dalam perwujudan kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan. Strategi pembelajaran menurut Arthur.L Costa seperti yang dikutip oleh Rustam dalam Trianto (2007) merupakan pola kegiatan pembelajaran berurutan yang diterapkan dari waktu ke waktu dan diarahkan untuk mencapai suatu hasil belajar siswa yang diinginkan. Sanjaya (2006), menyatakan bahwa strategi pembelajaran dapat diartikan sebagai perencanaan yang berisi tentang rangkaian kegiatan yang didesain untuk mencapai tujuan

pendidikan tertentu. Strategi "REACT" (*relating, experiencing, applying, cooperating, transferring*) merupakan penerapan strategi pembelajaran kontekstual.

Relating (Mengaitkan), berarti belajar dikaitkan dengan konteks pengalaman kehidupan nyata. Konteks merupakan kerangka kerja yang dirancang guru untuk membantu peserta didik agar yang dipelajari bermakna (Suprijono, 2009). Belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang (Dahar dalam Trianto 2007). *Experiencing* (Mengalami), adalah belajar dalam konteks kegiatan eksplorasi, penemuan, dan penciptaan. Belajar adalah kegiatan "mengalami", peserta didik berproses secara aktif dengan hal yang dipelajari dan berupaya melakukan eksplorasi terhadap hal yang dikaji, berusaha menemukan dan menciptakan hal yang baru dari apa yang dipelajari (Suprijono, 2009). *Applying* (Menerapkan), berarti belajar yang menekankan pada proses mendemonstrasikan pengetahuan yang dimiliki dalam konteks dan pemanfaatannya. *Cooperating* (Bekerja sama), adalah belajar dalam bentuk berbagi informasi dan pengalaman, saling merespon, dan saling berkomunikasi. Burton dalam Nasution (2004) menguraikan bahwa group process atau proses kelompok ialah cara individu mengadakan relasi dan bekerja sama dengan individu lain untuk mencapai tujuan bersama. *Transferring* (Memindahkan), adalah kegiatan belajar dalam bentuk memanfaatkan pengetahuan dan pengalamannya berdasarkan konteks baru untuk mendapatkan

pengetahuan dan pengalaman belajar yang baru.

Ilmu kimia dibangun melalui pengembangan keterampilan-keterampilan proses sains yaitu: 1) mengobservasi atau mengamati, termasuk di dalamnya menghitung, mengukur, mengklasifikasikan dan mencari hubungan ruang/waktu; 2) menyusun hipotesis; 3) merencanakan penelitian/eksperimen; 4) mengendalikan/memanipulasi variabel; 5) menginterpretasikan atau menafsirkan data; 6) menyusun kesimpulan sementara (interferensi); 7) meramalkan atau memprediksi; 8) menerapkan atau mengaplikasikan; dan 9) mengkomunikasikan (Depdiknas, 2003). Keterampilan-keterampilan sains di atas harus ditumbuhkan dalam diri siswa SMA sesuai dengan taraf perkembangan pemikirannya.

Sikap Kewirausahaan, adalah sikap yang mengandung aspek mental. Seperti yang dikatakan oleh Koentjaraningrat dalam Purnomo (2005) bahwa sikap merupakan suatu disposisi atau keadaan mental di dalam jiwa dan diri seseorang individu untuk bereaksi terhadap lingkungannya, baik lingkungan manusia atau masyarakatnya, baik lingkungan alamiahnya maupun lingkungan fisiknya. Menurut Suit dan Almasdi dalam Purnomo (2005), sikap merupakan respons evaluatif yang dapat berbentuk positif maupun negatif terhadap suatu objek atau pikiran dan kegiatan manusia dalam kehidupan. Dari berbagai pandangan di atas, maka sikap dalam kajian ini merupakan gambaran kepribadian seseorang yang terlahir melalui gerakan fisik dan tanggapan pikiran seseorang terhadap aspek wirausaha. Indikator sikap

kewirausahaan adalah (a) kemauan keras untuk mencapai tujuan dan kebutuhan hidup, (b) keyakinan kuat atas kekuatan diri, (c) Sikap jujur dan tanggung jawab, (d) ketahanan fisik dan mental, (e) ketekunan dan keuletan dalam bekerja dan berusaha, (f) pemikiran yang kreatif dan konstruktif, (g) berorientasi sukses di masa depan, (h) berani mengambil resiko atas perbuatannya (Purnomo, 2005).

Chang, et al. (2003) telah melakukan penelitian dan menemukan bahwa ketika topik tidak terkait erat dengan kehidupan siswa, siswa seringkali kurang termotivasi untuk mencari pembuktian dan penjelasan atas konsep-konsep yang mereka pelajari. Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan CEP merupakan salah satu strategi untuk mengaktifkan mahasiswa. Adapun aspek aspek yang diamati antara lain adalah :interaksi antara mahasiswa satu dengan yang lain misalnya kerjasama antar mahasiswa, interaksi mahasiswa dengan dosen yaitu respon mahasiswa terhadap pertanyaan yang diajukan dosen, keaktifan mahasiswa mengajukan pertanyaan dan memberikan respon untuk menyimpulkan.

Pengembangan konsep CEP dalam pembelajaran praktikum kimia fisika, antara lain dalam bentuk: 1) pengembangan inovasi dan kreativitas mahasiswa maupun dosen; 2). Inovasi perkuliahan yang makin baik; 3).penciptaan peluang kerjasama antara dosen/guru dan mahasiswa/siswa, antar mahasiswa/siswa sendiri, dan kegiatan kemitraan dengan pihak luar; 4).Inovasi praktikum hemat; 5).pengembangan kewirausahaan yang memungkinkan penanaman jiwa kewirausahaan; 6). pemecahan masalah

nyata di lapangan, motivasi, informasi yang berpeluang membuka wirausaha jika tidak segera mendapat pekerjaan setelah lulus. Secara khusus, penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan dan menerapkan model pembelajaran berorientasi CEP berbasis REACT untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa sekaligus juga meningkatkan kecakapan hidup mahasiswa (*life skill*) dan menumbuhkan jiwa kewirausahaan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu mahasiswa untuk mengem-bangkan diri dalam mengkonstruksi penge-tahuan Kimia Fisika melalui pencarian informasi secara eksperimen, memberi suasana yang menyenangkan untuk belajar, *trendy*, sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

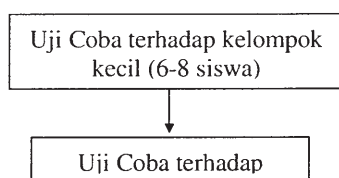
METODE

Rancangan penelitian ini disesuaikan dengan kondisi pembelajaran SMA untuk matakuliah Praktikum Kimia Fisika. Penelitian ini dilaksanakan pada semester gasal tahun akademik 2011/2012 dengan metode penelitian *quasi-experimental*. Sampel diambil 2 kelas yang masing-masing berperan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *cluster random sampling*, masing-masing populasi diambil 2 kelas yang berfungsi sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Desain penelitian ini menggunakan *pretest-posttest, non-equivalent control group design*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran matakuliah Praktikum Kimia Fisika berorientasi CEP berstrategi REACT,

sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar dan kriteria kecakapan hidup (*life skill*). Beberapa faktor yang mempengaruhi validitas internal penelitian misalnya adanya interaksi antara kelompok eksperimen dengan kelompok control diasumsikan tidak terjadi atau diminimalisir.

Kondisi awal mahasiswa mengenai model pembelajaran Praktikum Kimia Fisika yang telah berlangsung dilakukan dengan mencari data tersebut melalui angket untuk mahasiswa. Selain itu, juga dilakukan kajian yang sama terhadap siswa SMA oleh mahasiswa peneliti mengenai pembelajaran kimia di SMA. Media pembelajaran untuk mengembangkan kreativitas dan aktivitas mahasiswa dalam proses perkuliahan, serta meningkatkan kecakapan hidup (*life skill*) dan *menumbuhkan jiwa kewirausahaan* dirancang dengan menyesuaikan materi Kimia Fisika dengan materi Kimia SMA.

Tahapan penelitian dengan model pembelajaran CEP untuk mengembangkan *life skill* meliputi: (1). Mengkaji kompetensi dasar. (2). Analisis materi pokok Kimia SMA. (3). Merumuskan kegiatan belajar mengajar. (4). Melaksanakan kegiatan di laboratorium. (5). Analisis produk secara ekonomi (6). Evaluasi. Ujicoba dilakukan terhadap kelompok kecil, dan uji coba kelas (Gambar 1).



Gambar 1. Prosedur Uji Coba

Hasil belajar mahasiswa meliputi kognitif, diukur dengan tes (pretes dan postes), psikomotor diukur instrumen pengukur *life skill*, dan sikap, diukur dari motivasi sikap kewirausahaan. Pada kelas eksperimen dan kelas control ujicoba dilakukan oleh dosen yang sama. Pada setiap akhir ujicoba dilakukan refleksi secara kolaboratif-partisipatif, untuk selanjutnya dilakukan revisi.

Instrumen penelitian ini terdiri atas perangkat tes hasil belajar, kuisioner dan angket tentang model pembelajaran berorientasi CEP berbasis REACT, dan lembar observasi. Diasumsikan bahwa seluruh mahasiswa memiliki potensi dasar kecakapan hidup. Di samping itu, dosen membuat desain pembelajaran berorientasi CEP berbasis REACT. Data dari hasil pengukuran pengembangan kecakapan hidup (*life skill*) mahasiswa dianalisis dengan deskriptif kualitatif sedangkan tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran berorientasi CEP berbasis REACT pada Praktikum Kimia Fisika dianalisis secara deskriptif-kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap awal peneliti ingin mengetahui pembelajaran yang dikehendaki oleh mahasiswa dan dosen. Angket dibagikan pada 33 mahasiswa untuk mengetahui model pembelajaran yang diminati oleh mahasiswa untuk matakuliah Praktikum Kimia Fisika. Hasil angket (Tabel 1) untuk mengetahui kondisi mahasiswa diperoleh skor total $1728/390 = 4,43$ adalah setuju. Harapan mahasiswa terhadap pembelajaran oleh dosen adalah dengan model pembelajaran yang bervariasi

dan menarik, persiapan dosen lebih matang, memotivasi mahasiswa untuk belajar giat, menjadi inovatif, dan kreatif, namun perkuliahan Praktikum Kimia Fisika belum menerapkan pembelajaran berorientasi CEP berbasis REACT.

Tabel 1. Hasil angket kondisi awal (untuk mahasiswa)

No.	Indikator-indikator	Skor				
		STS	TS	R	S	SS
1	Dosen menggunakan metode perkuliahan yang bervariasi	-	-	4	23	6
2	Dosen menyiapkan bahan ajar dengan sebaik-baiknya	-	-	6	21	6
3	Dosen mengajarkan materi menggunakan metode yang menarik	-	-	-	30	3
4	Dalam berbagai kesempatan Dosen sudah mengajarkan <i>life skill</i>	-	-	6	18	9
5	Dosen sering memberikan tugas terkait dengan <i>life skill</i>	-	-	2	25	6
6	Kegiatan <i>life skill</i> sering dilaksanakan dengan eksperimen di laboratorium	-	-	5	24	4
7	<i>Life skill</i> yang diajarkan memotivasi siswa giat belajar.	-	-	2	28	3
8	Dengan mempelajari <i>life skill</i> Kimia melatih/memacu inovasi dan kreativitas siswa.	-	-	-	25	8
9	Sekarang ini, dibutuhkan inovasi dan kreativitas mahasiswa	-	-	-	26	7
10	Pembelajaran Prakt Kimia Fisika menanamkan sikap wirausaha bagi mahasiswa	-	-	5	24	4
	Jumlah skor			1345		
	Nilai			4,08		

Keterangan skor: 1: sangat tidak setuju, 2. tidak setuju, 3. ragu-ragu, 4. setuju, 5. sangat setuju

Angket untuk mengetahui kondisi awal dari 9 dosen mengenai mahasiswa yang pernah menempuh matakuliah Praktikum Kimia Fisika adalah $248/56 = 4,4$ menyatakan setuju dengan diterapkannya pembelajaran Praktikum Kimia Fisika berorientasi CEP berbasis REACT (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil angket Kondisi Awal mahasiswa untuk Dosen

No	Indikator-indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Mahasiswa selalu ingin tahu dan antusias dalam belajar	-	2	3	4	-
2	Mahasiswa mampu mengkaitkan materi kimia fisika dengan fenomena alam dalam kehidupan sehari-hari	-	-	7	1	1
3	Mahasiswa mengajukan berbagai ide terkait dengan masalah-masalah kimia	-	-	3	3	3
4	Mahasiswa berusaha memecahkan masalah secara mandiri	-	-	2	5	2
5	Mahasiswa memiliki imajinasi tinggi dalam perkuliahan praktikum kimia fisika	-	-	3	4	2
6	Peralatan laboratorium Kimia di kampus memenuhi kebutuhan kegiatan praktikum Kimia Fisika.	-	-	-	5	4

7	Ruang laboratorium Kimia di kampus menampung jumlah siswa yang melaksanakan praktikum.	-	-	-	30	3
8	Kegiatan-kegiatan laboratorium Kimia sesuai dengan yang dijadwalkan.	-	-	-	28	5
9	Kebutuhan pembelajaran <i>life skill</i> Kimia dapat dipenuhi oleh laboratorium Kimia.	-	-	-	28	5
10	Dengan <i>life skill</i> Kimia para siswa termotivasi untuk berwirausaha.	-	-	-	25	8
	Jumlah skor				1327	
	Nilai				4,02	

Keterangan skor: 1: sangat tidak setuju, 2. tidak setuju, 3. ragu-ragu, 4. setuju, 5. sangat setuju

Data dari hasil pengukuran pengembangan *life skill* dianalisis secara deskriptif kualitatif. Kriteria kecakapan hidup (*life skill*) direpresentasikan oleh indikator dalam aspek kecakapan diri, kecakapan sosial, kecakapan akademik, dan kecakapan vokasional, serta hasil belajar mahasiswa. Pembelajaran Praktikum Kimia Fisika berstrategi REACT berorientasi CEP yang direpresentasikan oleh indikator-indikator tersebut disajikan pada Tabel 3. Pada kondisi awal mahasiswa belum mengetahui aspek kecakapan hidup (*life skill*) yang ingin dikembangkan melalui pembelajaran Praktikum Kimia Fisika ini. Berdasarkan pengamatan awal sebelum diterapkan penelitian, dapat diketahui bahwa hasil belajar kimia khususnya Kimia Fisika masih rendah, hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep kimia fisik. Hal ini dikarenakan beberapa konsep yang ada dalam kimia fisik bersifat abstrak. Selain itu juga disebabkan oleh kurangnya partisipasi mahasiswa dalam pembelajaran yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Dalam metode konvensional, mahasiswa cenderung pasif dan bersifat menunggu informasi yang akan disampaikan oleh dosen,

akibatnya partisipasi mahasiswa kurang walaupun sebenarnya sudah diupayakan untuk menumbuhkan partisipasi mahasiswa. Dengan keadaan seperti itu, maka perlu diterapkan metode pembelajaran yang dapat mengaktifkan mahasiswa serta menarik minat mahasiswa.

Pada tahap awal tim dosen mempersiapkan materi berupa petunjuk praktikum Kimia Fisika dengan materi Persamaan Arrhenius, Kelarutan Timbal Balik Fenol-Air, Isoterm Adsorpsi Carbon aktif, Penurunan Titik Beku Larutan, Distribusi Zart antara 2 Pelarut, Kelarutan sebagai Fungsi Suhu, Volume Molal Parsial serta 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 kepada masing-masing mahasiswa untuk dikerjakan.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kecakapan Hidup (*Life Skill*)

No	Indikator-indikator	Kelompok Ekperimen		Kelompok Kontrol	
		Rerata	Kriteria	Rerata	Kriteria
Kecakapan Diri					
1.	Siswa sadar sebagai makhluk Tuhan	4,5	S Tinggi	3,2	Tinggi
2.	Siswa sadar akan eksistensi diri	4,5	S Tinggi	3,4	Tinggi
3.	Siswa sadar akan potensi diri	3,7	Tinggi	2,6	Sedang
4.	Siswa mampu menggali informasi	3,6	Tinggi	3,1	Tinggi
5.	Siswa mampu mengolah informasi	3,4	Tinggi	3,1	Tinggi
6.	Siswa mampu mengambil keputusan	3,3	Tinggi	3,2	Tinggi
7.	Siswa mampu memecahkan masalah	3,8	Tinggi	3,0	Tinggi
Kecakapan Sosial					
8.	Siswa mampu melakukan komunikasi lisan	4,1	S Tinggi	3,1	Tinggi
9.	Siswa mampu melakukan komunikasi tertulis	3,4	Tinggi	2,9	Sedang
10.	Siswa mampu bekerjasama	4,2	S Tinggi	3,3	Tinggi
Kecakapan Akademik					
11.	Mahasiswa memiliki keinginan mencapai cita-cita	4,5	S Tinggi	2,9	Sedang
12.	Mahasiswa memiliki keinginan memenuhi kebutuhannya	4,2	S Tinggi	2,7	Sedang
13.	Mahasiswa memiliki kepercayaan yang tinggi atas kemampuannya	4,1	S Tinggi	2,8	Sedang
14.	Sabar dan tanggung jawab	3,3	Tinggi	3,1	Tinggi
Kecakapan Vocasional					
15.	Siswa mampu mencari kesesuaian materi dengan produk <i>life-skill</i>	3,0	Tinggi	2,9	Sedang
16.	Siswa terampil dalam membuat produk <i>life skill</i>	3,6	Tinggi	2,6	Sedang
17.	Siswa kreatif dalam mendesain produk <i>life skill</i>	3,8	Tinggi	2,9	Sedang
18.	Siswa dapat merancang harga produk <i>life skill</i>	3,2	tinggi	2,9	Sedang

Keterangan skor: 1: sangat rendah, 2. rendah, 3 sedang, 4 tinggi, 5 sangat tinggi

Tabel 4. Hasil pengukuran Penumbuhan Sikap Kewirausahaan mahasiswa

No	Indikator-indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Kemauan keras untuk tujuan hidup	-	-	2	24	7
2	Kemauan keras untuk mencapai kebutuhan hidup			2	15	16
3	Keyakinan kuat atas kekuatan diri			7	23	3
4	Sikap jujur dan tanggung jawab			2	25	6
5	Sikap terbuka			2	24	7
6	Ketahanan fisik dan mental peserta didik			-	27	6
7	Ketekunan dan keuletan dalam bekerja dan berusaha			3	25	6
8	Pemikiran kreatif dan konstruktif			8	17	8
9	Berorientasi sukses di masa depan			2	25	6
10	Berani mengambil resiko atas perbuatannya.			6	20	7

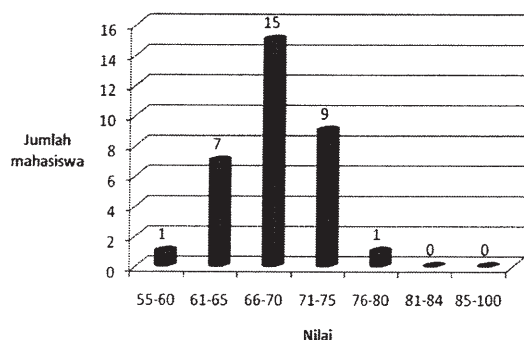
Keterangan skor: 1: buruk, 2: kurang baik, 3: cukup, 4: baik, 5: baik sekali

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 serta membersihkan alat dan bahan.

Untuk mengamati kecakapan *life skill* mahasiswa, selain menggunakan lembar observasi peningkatan sikap *life skill*, dosen juga mengukur kemampuan mahasiswa memecahkan masalah yaitu dengan penilaian lembar observasi praktikum, yaitu cara mahasiswa membuat larutan, menghitung kebutuhan zat, mengambil data dan menjelaskan data yang diperoleh, serta

menyelesaikan perhitungan untuk membuat 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 menghubungkan antara fenomena yang dipelajari di laboratorium dengan fenomena di kehidupan sekitar. Pada tahap I ini, hasil rerata pretest mahasiswa ditunjukkan oleh Gambar 2. Kemampuan awal mahasiswa ditunjukkan oleh hasil pretes yaitu setelah dievaluasi menunjukkan nilai yang berkisar antara 55 sampai 80. Dari urutan prosentase 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.



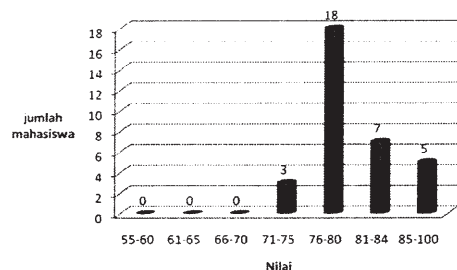
Gambar 2. Diagram Nilai Pretes Mahasiswa

Pada tahap ini mahasiswa sebagian besar belum tahu apa yang akan dilakukan sebelum melaksanakan praktikum, berdasarkan hasil observasi terhadap sikap *life skill* mahasiswa diperoleh skor rata-rata 3,8 per mahasiswa. Hasil ini tergolong tinggi tetapi masih perlu ditingkatkan karena potensi sikap *life skill* yang dimiliki mahasiswa belum digali dan dikembangkan dengan baik. Untuk meningkatkan kecakapan hidup (*life skill*) yang dalam hal ini dapat dilihat dari kemampuan memecahkan masalah pada mahasiswa dalam pembelajaran kimia fisik, maka pada tahap II akan dilaksanakan *improvement* berupa pemberian tugas pendahuluan yang disertai dengan diskusi dalam kelompok yang dipandu langsung oleh dosen, yang membahas inti masalah yang akan dipecahkan dalam pelaksanaan praktikum dengan membahas sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan langkah kerja dalam eksperimen yang akan dilakukan. Setelah diskusi, mahasiswa diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh dosen dengan jawaban yang

beragam dan kreatif. Diharapkan hasil yang masih kurang pada pretes bisa ditingkatkan lagi dengan memberikan Lembar kerja yang harus dikerjakan mahasiswa secara individu maupun kelompok untuk menemukan hakekat tujuan dari percobaan yang dilakukan dalam materi praktikum Kimia Fisika.

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 unpan balik, melaporkan hasil praktikum, merapikan dan membersihkan alat dan bahan. Untuk mengamati kecakapan hidup (*life skill*) dan sikap kewirausahaan mahasiswa dosen membuat penilaian lembar observasi dengan aspek-aspek yang diberi penilaian adalah kecakapan diri, kecakapan sosial, kecakapan akademik, dan kecakapan vokasional. Adapun implementasinya dapat dilihat dalam laporan praktikum yang disusun mahasiswa dengan menekankan pada beberapa aspek, yaitu cara membuat larutan, menjelaskan data-data hasil percobaan, membuat grafik, menghubungkan antara hasil pengamatan dengan kehidupan, dan menyimpulkan hasil praktikum dengan benar.

Hasil rerata post test mahasiswa pada tahap akhir dari pelaksanaan praktikum kimia fisik adalah 82,4. Hal ini menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dibanding tahap sebelumnya.



Gambar 3. Diagram Nilai Postes Mahasiswa

Aspek kecakapan hidup (*life skill*) yang dilihat dari kemampuan pemecahan masalah mahasiswa meningkat yang dapat dilihat dari nilai laporan praktikum yaitu rata-rata 84,5. Adapun skor rata-rata kecakapan hidup (*life skill*) mengalami peningkatan menjadi 4,12 yang merupakan kriteria sangat tinggi. Pada tahap III, tugas yang diberikan dosen diharapkan lebih meningkatkan kemampuan pemecahan masalah karena hal ini merupakan tanda peningkatan kecakapan hidup (*life skill*).

Setelah tahap ini mulai muncul sikap kewirausahaan yang dapat dilihat dari skor

pada lembar observasi untuk mengamati kriteria ini yaitu sebesar 4,16. Nilai ini termasuk tinggi dibanding skor sebelumnya pada tahap awal yang hanya sebesar 2,85. Pada tahap ini mulai timbul kesadaran mahasiswa bahwa aspek materi yang dipelajari dalam Praktikum Kimia Fisika beberapa hal terkait dengan fenomena sehari-hari dan memiliki peluang untuk dikembangkan serta menuntut ditingkatkannya kecakapan hidup dalam menyikapi hal itu. Mahasiswa memberikan tanggapan yang sangat baik dengan diterapkannya model pembelajaran dengan pendekatan CEP ini, karena menurut mereka hal ini sesuatu yang berbeda dari model pembelajaran yang biasa mereka peroleh dan mereka merasa memperoleh manfaat lebih dengan penerapan model ini. Tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran kimia dengan pendekatan CEP dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tanggapan Mahasiswa terhadap Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan CEP.

No	Indikator-indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tujuan Pembelajaran diungkapkan dengan jelas.	0	2	7	11	13
2	Pembelajaran berangkat dari benda/fenomena di sekitar kita.	0	0	11	11	11
3	Konsep-konsep yang dikaji bertalian dengan benda/fenomena di sekitar kita.	0	0	10	15	8
4	Proses Kimia yang dipelajari berkaitan dengan benda/fenomena di sekitar kita.	0	1	14	10	8
5	Pembelajaran melibatkan semua faktor yang mempengaruhi proses Kimia.	0	4	10	10	9
6	Kesimpulan yang diperoleh berguna bagi kemaslahatan umat manusia.	0	0	6	17	10
7	Pembelajaran mengundang rasa ingin tahu peserta didik.	0	0	4	13	16
8	Pembelajaran mengembangkan <i>life skill</i> peserta didik.	0	0	5	9	19
9	Pembelajaran memotivasi peserta didik untuk berwirausaha.	0	0	6	18	9
10	Pembelajaran meningkatkan pemahaman Kimia.	0	0	6	15	12

Keterangan skor: 1: sangat tidak setuju, 2: tidak setuju, 3: ragu-ragu, 4: setuju, 5: sangat setuju

Berikut akan dibahas mengenai hasil-hasil yang telah didapatkan. Pada tahap observasi awal, 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. Mahasiswa kurang aktif dalam mengajukan pertanyaan maupun dalam menjawab pertanyaan, mahasiswa kurang mampu dalam mengajukan pendapat dan juga dalam berdiskusi dengan teman sekelompoknya ketika praktikum. Pada tahap ini masih banyak mahasiswa yang belum menunjukkan sikap kecakapan hidup atau jiwa kewirausahaan, mengingat hasil belajarnya pun masih tergolong sedang dengan rata-rata nilai pretes sekitar 66-70. Pada saat praktikum, sebagian besar mahasiswa masih belum terbiasa dengan praktikum yang berbasis *life skill* sehingga banyak mahasiswa yang masih bingung dan belum berani untuk bertanya. Pada tahap ini, kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) mahasiswa masih dalam kriteria kurang sekali.

Untuk memacu aktivitas pembelajaran pada tahap ini, mahasiswa diberi tugas untuk menganalisis data data hasil eksperimen, kesesuaiannya dengan landasan teori dan kaitannya dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, mahasiswa dapat memahami peranan kimia dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya dalam teori saja. Hal ini sesuai dengan konsep pendekatan *chemo-entrepreneurship* (CEP) yaitu pembelajaran kimia kontekstual yang lebih mengaitkan pembelajaran kimia dengan objek nyata (Spartono, 2006).

Hasil observasi awal untuk dosen selama proses pembelajaran tahap I memberikan skor rata-rata sebesar 3,96 yang termasuk dalam kriteria cukup, yaitu bila diinterpretasikan dengan pendapat mahasiswa adalah antara ragu-ragu dan setuju ketika memberikan penilaian pada indikator indikator model pembelajaran yang akan diterapkan oleh dosen. Adapun observasi awal terhadap mahasiswa juga memberikan skor hampir sama yaitu 3,94. Berdasarkan hasil observasi seperti yang diuraikan di atas, maka di akhir tahapan diadakan refleksi oleh peneliti terhadap pelaksanaan pembelajaran selama tahap I berlangsung. Hasil refleksi yang dilangsungkan adalah sebagai berikut: a. perlu meningkatkan motivasi mahasiswa agar lebih semangat dalam mempresentasikan pembelajaran dalam pemanfaatan (*applying*) dan memanfaatkan pengetahuan dalam situasi baru (*transferring*). b. perlu meningkatkan motivasi mahasiswa agar lebih semangat dalam mengikuti perkuliahan dengan memberi poin kepada mahasiswa yang bertanya atau memberikan pendapat. c. perlu diberi tugas awal yaitu membaca materi yang terdapat dalam bahan ajar kimia yang berorientasi *chemo-entrepreneurship* (CEP) berstrategi REACT terlebih dahulu sehingga mahasiswa lebih siap dalam mengikuti perkuliahan. d. dalam pengelolaan kelas perlu ketegasan, yaitu dengan menegur mahasiswa yang ramai sehingga tidak mengganggu proses pembelajaran. e. perlu diterapkan metode lain dalam penyampaian materi untuk mengembangkan kemampuan *specific life skill* mahasiswa, misalnya diskusi dan presentasi materi. Hasil refleksi tersebut menjadi

masukan untuk perbaikan kondisi pembelajaran yang akan dilaksanakan pada tahap II.

Pada tahap II (kondisi awal), mahasiswa terlihat lebih siap dalam mengikuti perkuliahan karena mahasiswa telah diberi tugas terlebih dahulu untuk mempelajari materi praktikum. Metode pemberian tugas ini bertujuan untuk membimbing mahasiswa mempersiapkan diri mengenai materi pelajaran yang akan diberikan dengan cara mempelajari dengan baik, memperluas bahan atau memperdalamnya karena keterbatasan waktu yang tersedia di kelas. Pada tahap II, mahasiswa sudah mulai aktif mengajukan pertanyaan maupun dalam menjawab pertanyaan, mahasiswa lebih aktif dalam berpendapat, beberapa kelompok sudah ada yang mulai aktif dalam melakukan diskusi untuk menjawab permasalahan yang ada. Hal ini menunjukkan kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) mahasiswa mulai meningkat. Mahasiswa sudah mulai terbiasa dengan praktikum yang berbasis *life skill*. Mahasiswa juga lebih termotivasi dalam mempelajari kimia. Pada tahap II ini rata-rata kemampuan *specific life skill* mahasiswa ditunjukkan oleh skor pada lembar observasi yaitu sebesar 3,7 yang termasuk kategori cukup tinggi. Setelah melakukan pengamatan dan analisis data pada tahap II, diadakan refleksi atas proses pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hasil refleksinya yaitu: a) perlu mempertahankan dan meningkatkan kondisi pembelajaran yang telah baik, b) mahasiswa mampu menguasai bahan ajar kimia yang berorientasi *chemo-entrepreneurship* (CEP) berstrategi REACT dengan baik, c) memotivasi

mahasiswa yang belum aktif agar lebih aktif dengan memberikan reward atau poin tambahan nilai, d) meningkatkan rata-rata kemampuan *specific life skill* mahasiswa, serta e) mendorong mahasiswa agar dapat menentukan sikap yang tepat dalam kehidupan sehari-hari

Pada tahap III (penerapan model pembelajaran pendekatan CEP), skor rata-rata kecakapan hidup (*life skill*) mahasiswa meningkat menjadi 4,56. Selain itu juga terjadi peningkatan nilai hasil belajar kognitif. Rata-rata nilai hasil belajar kognitif yang diperoleh pada tahap ini adalah 80,01 yang dapat dilihat pada Tabel 6. Ketuntasan klasikal yang diperoleh 100%. Hal ini berarti bahwa pembelajaran yang dilakukan mampu diserap oleh mahasiswa dengan baik. Ketuntasan belajar secara klasikal telah mencapai target sehingga pembelajaran pada tahap ini telah berhasil. Pada tahap ini, kesiapan mahasiswa jauh lebih baik dari pada tahap-tahap sebelumnya. Beberapa kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil praktikum dan diskusinya di depan kelas. Mahasiswa terlihat sangat bersemangat dan aktif dalam proses pembelajaran.

Tabel 6. Hasil Belajar Mahasiswa Matakuliah Praktikum Kimia Fisika

No	Aspek yang dinilai	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1.	Nilai rata-rata	80,01	76,00
2.	Nilai tertinggi	85	79
3.	Nilai terendah	72	71
4.	% ketuntasan	100,00%	100,00%

Pembelajaran *chemo-entrepreneurship* (CEP) berstrategi REACT memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara kelompok. Kerja kelompok dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Vygotsky dalam Arends (2008) percaya bahwa interaksi sosial dengan orang lain memacu mengonstruksikan ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual siswa. Proses belajar dalam model pembelajaran inkuiri berstrategi REACT, belajar terjadi melalui interaksi antara guru-

siswa, dan antara siswa-siswa, sehingga terjalin komunikasi multi arah. Hubungan kerjasama antar mahasiswa 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. Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam merespon pertanyaan yang berkaitan dengan praktikum meningkat. Nilai rerata pretes dan postes disajikan di Tabel 7.

Tabel 7. Nilai Rata-rata Pretes dan Postes

No	Aspek yang dinilai	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
1.	Rata rata pretes	74,18	70,04
2.	Rata rata postes	80,01	76,00

Pendekatan *chemo-entrepreneurship* berstrategi REACT yang digunakan dimaksudkan untuk mengembangkan kecakapan hidup (*life skill*) mahasiswa terutama kecakapan akademik dan kecakapan vokasional. Kecakapan akademik dan vokasional yang dicapai oleh mahasiswa selama pembelajaran mengalami kenaikan dalam setiap tahapannya. Kecakapan vokasional merupakan kecakapan yang dikaitkan dengan bidang pekerjaan tertentu yang terdapat dalam masyarakat. Hal ini

sesuai dengan pendekatan *chemo-entrepreneurship* yang memungkinkan mahasiswa dapat mempelajari pengolahan suatu bahan menjadi produk yang lebih bermanfaat, bernilai ekonomi, dan menumbuhkan semangat berwirausaha.

Kecakapan vokasional yang dikembangkan dalam proses pembelajaran tersebut menjadikan mahasiswa lebih bersemangat dalam proses pembelajaran. Selama pembelajaran berlangsung dengan menggunakan pembelajaran berorientasi

chemo-entrepreneurship berstrategi REACT terdapat gejala-gejala positif yang dialami mahasiswa yaitu mahasiswa lebih aktif dalam proses pembelajaran, berpikir, membaca materi, memahami inti sari materi, dan termotivasi untuk mengerjakan soal. Kegiatan praktikum yang berbasis *life skill* membuat mahasiswa lebih semangat dalam mengikuti proses pembelajaran.

Proses pembelajaran berstrategi REACT dapat memberikan pengalaman yang kaya kepada siswa. Kegiatan praktikum dimulai dengan menghubungkan (*relating*) konsep materi dengan pengalaman hidup. Pengalaman belajar dilakukan melalui kegiatan praktikum (*experiencing*). Hasil praktikum didiskusikan dan dipresentasikan oleh perwakilan kelompok untuk dievaluasi bersama. Konsep yang dipelajari kemudian ditunjukkan bentuk pemanfaatannya (*applying*). Proses pembelajaran yang berlangsung memungkinkan terjadinya interaksi antara pengajar-mahasiswa, dan antara mahasiswa-mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan konteks komunikasi interpersonal (*cooperating*). Diakhir pembelajaran, dosen mempresentasikan pengetahuan dan pengalaman dalam situasi yang baru (*transferring*). Kemampuan berfikir mahasiswa ditantang untuk berorientasi secara induktif, menemukan, dan mengkonstruksikan pengetahuan. Hal ini sesuai dengan pendapat Zaman (2009) yang menyatakan bahwa pengajar sebaiknya membimbing mahasiswa melalui pertanyaan yang menimbulkan pemikiran.

Pada tahap ini, kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) mahasiswa berada dalam

kriteria baik. Adanya peningkatan hasil belajar kimia dan kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) mahasiswa ini sejalan dengan kerucut pengalaman belajar bahwa mahasiswa belajar 10% dari yang dibaca, 20% dari yang didengar, 30% dari yang dilihat, 50% dari yang dilihat dan didengar, 70% dari yang dilakukan, dan 90% dari yang dilakukan dan dikatakan (Supartono, 2006). Berdasarkan data hasil kuisioner diketahui bahwa tanggapan mahasiswa terhadap pembelajaran Praktikum Kimia Fisika berorientasi CEP berstrategi REACT pada umumnya sangat baik. Hal ini ditunjukkan dari distribusi frekuensi kelompok eksperimen yang berjumlah 33 orang, 23 mahasiswa mempunyai tanggapan sangat baik, dan 10 mahasiswa bertanggapan baik terhadap pembelajaran Praktikum Kimia Fisika dengan pendekatan CEP berstrategi REACT ini. Atas dasar analisis deskripsi kualitatif tanggapan mahasiswa terhadap model pembelajaran ini dapat disimpulkan bahwa para mahasiswa sangat setuju dengan pembelajaran Praktikum Kimia Fisika menggunakan pendekatan CEP berstrategi REACT.

PENUTUP

Berdasarkan analisis hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut : 1. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kimia berorientasi CEP (*Chemo-entrepreneurship*) berstrategi REACT dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa. 2. Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kimia berorientasi CEP (*Chemo-entrepreneurship*)

berstrategi REACT dapat meningkatkan kecakapan hidup khusus (*specific life skill*) mahasiswa. 3. Model Pembelajaran Praktikum Kimia Fisika dengan pendekatan CEP berstrategi REACT dapat mempengaruhi tumbuhnya jiwa kewirausahaan pada mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. 2008. *Learning to Teach: Belajar untuk Mengajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Panduan Penyusunan Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta.
- Balitbang Depdiknas. 2000. *Statistik Persekolahan*. Jakarta: Pusat Statistik Pendidikan.
- Chang, K.E., Sung, Y.T., dan Lee, C.L. 2003. Web-based collaborative inquiry learning. *Journal of Computer Assisted Learning*. Vol 19: 56-69
- D'amore J, L. P., D. Duggins, R.E. Pacinski. 2003. Conducting Research with junior and high school students using a remotely operated vehicle, A collaborative project between private and public agencies. *Proceeding of Georgia Basin/Puget Sound Research Conference*, 1-6.
- Depdiknas. 2003. *Kurikulum 2004 SMA: Pedoman Khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian Mata Pelajaran Kimia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Nasution, S. 2004. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Purnomo, H.B. 2005. *Membangun Semangat Kewirausahaan*. Yogyakarta: Laksbang Pressindo.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Setiadji, B. 2005. Pemberdayaan Petani Kelapa dengan Berbasis pada Industri Kelapa Terpadu dengan Skala Industri Rumah Tangga. *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia FMIPA Unnes*.
- Sihombing, U. 2001. *Kembang-kembang Pendidikan*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Pendidikan, Balitbang Depdiknas.
- Supartono. 2006. Upaya Peningkatan dan Kreativitas Siswa SMA melalui Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan *Chemo-entrepreneurship* (CEP). *Proceeding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia FMIPA Unnes*. 66-74.
- Suprijono, A. 2009. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tim Broad Based Education. 2001. *Konsep Pendidikan Kecakapan Hidup (Life Skill Education)*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Zaman, S. M. 2009. Exploring the Conceptions of a Science Teacher from Karachi about the Nature of Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education*. Vol 5(3): 305-315.