

## PENINGKATAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA MATA KULIAH KIMIA DASAR II DENGAN MENGGUNAKAN PETA KONSEP BERORIENTASI *CHEMOENTREPRENEURSHIP* (CEP)

Sri Nurhayati, Tjahyo Subroto

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

**Abstract.** *Based on the questionnaire to 52 students UNNES Department of Chemistry Faculty, teaching methods of lectures and lecturers are still such things are very boring for students. Moreover, the course material is primarily Basic Chemistry subjects that are less desirable and considered difficult by students because it is abstract, so it needs to be assisted visualization. It is therefore interesting to study as well as creativity and innovation fostering student learning and not so monotonous. The purpose of this study to determine the increase in the chemical and life skill learning of students with learning models CEP. This research is a class action that was implemented in three cycles. Each cycle consists of planning, implementation, observation, and reflection. The subjects of this study were students of Chemistry Department of Education UNNES the second half. The focus is investigated in this study is the result of learning and life skill development of students. The data obtained and analyzed using descriptive methods to determine the increase in the learning and life skill development of students. From the research, studying classical completeness increased from cycle I (44%), cycle II (82%), and cycle III (87%). The average scores of students cycle life skill I, II, and III, respectively 77%, 80% and 92% .. Based on these results we can conclude that the results of student learning and life skill can be improved through the implementation of CEP learning model.*

**Keywords:** *Life skill, Model Pembelajaran CEP (Chemoentrepreneurship)*

### PENDAHULUAN

Implementasi KTSP menuntut dosen untuk menyusun pola pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*). Dalam proses belajar mengajar, peranan guru bukan semata-mata memberikan informasi, melainkan juga sebagai pengarah dan memberikan fasilitas (*directed and facilitated the learning*), agar proses belajar mengajar

lebih memadai, maka diupayakan dengan menentukan strategi yang tepat, media yang optimal, perencanaan yang matang dan sebagainya (Thonthowi, 1993).

Berdasarkan angket terhadap 52 mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UNNES, metode pembelajaran dosen masih berupa ceramah dan hal demikian sangat membosankan bagi mahasiswa. Apalagi materi perkuliahan terutama Kimia Organik

merupakan matakuliah yang kurang disenangi dan dipandang sulit oleh siswa karena bersifat abstrak, sehingga perlu dibantu visualisasinya. Oleh karena itu perlu pembelajaran yang menarik serta memupuk daya kreasi dan inovasi mahasiswa dan supaya pembelajaran tidak monoton. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kimia dan *life skill* mahasiswa dengan model pembelajaran CEP

Pendekatan pembelajaran kimia *chemo-entrepreneurship* (CEP) adalah pendekatan pembelajaran kimia yang dikembangkan dengan mengaitkan langsung pada objek nyata atau fenomena di sekitar kehidupan manusia sebagai peserta didik, sehingga selain mendidik, dengan pendekatan CEP juga memungkinkan peserta didik dapat mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi produk bermanfaat, bernilai ekonomi, dan memotivasi untuk berwirausaha. Dengan pendekatan pembelajaran ini menjadikan pelajaran kimia ini lebih menarik, menyenangkan, dan lebih bermakna (Supartono, 2005). Salah satu pengembangan konsep CEP dalam Pendidikan Kimia antara lain dalam bentuk *life-skill* pada setiap matakuliah yang berpeluang. *Life-skill* (kecakapan hidup) artinya kecakapan yang selalu diperlukan oleh seseorang (peserta didik) dimanapun ia berada ketika mengarungi kehidupan, baik bekerja atau tidak bekerja dan apapun profesinya. Untuk mewujudkan hal itu perlu diterapkan prinsip pendidikan dengan model pembelajaran CEP/kewirausahaan yang tidak hanya berorientasi pada bidang akademik atau vokasional semata, tetapi juga mempraktekannya untuk memecahkan problema kehidupan sehari-hari (Bently, 2000).

Masalah yang dihadapi oleh mahasiswa Jurusan Kimia UNNES sebagai hasil evaluasi dan refleksi terhadap proses belajar mengajar selama ini menuntut Dosen untuk mengambil tindakan penyelesaian. Diskusi telah dilakukan oleh tim PPKP dalam rangka mencari solusi

atas persoalan tersebut supaya memperbaiki model pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *chemo-entrepreneurship* (CEP) melalui *life-skill*. Dan sesuai dengan KBK bahwa proses pembelajaran harus berpusat pada peserta didik/mahasiswa.

Bedasarkan pertimbangan tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah penerapan model pembelajaran CEP mampu meningkatkan hasil belajar dan dapat mengembangkan *life-skill* mahasiswa Jurusan Kimia UNNES?”

Tujuan yang akan dicapai dalam umum dari PPKP ini adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar mahasiswa Jurusan Kimia dengan model pembelajaran CEP dan mengembangkan *life-skill* mahasiswa dengan model pembelajaran CEP.

*Life skill* (kecakapan hidup) 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).

Secara umum ada dua macam *life skill*, yaitu *general life skill* (GLS) dan *specific life skill* (SLS). *General life skill* dibagi menjadi dua yaitu: (1) *personal skill* (kecakapan personal); (2) *social skill* (kecakapan sosial). Kecakapan personal itu sendiri terdiri dari *self-awareness skill* (kecakapan mengenal diri) dan *thinking skill* (kecakapan berfikir). *Specific life skill* juga dibagi menjadi dua yaitu *academic skill* (kecakapan akademik); dan *vocational skill* (kecakapan vokasional/kejuruan) (Depdiknas, 2003).

## METODE PENELITIAN

Pengembangan pada penelitian ini adalah model pembelajaran CEP pada mata kuliah Kimia dasar II. Mata kuliah ini keluar pada semester genap. Subyek pengembangan

adalah para mahasiswa semester II kelas B Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia FMIPA Unnes. Jumlah mahasiswa sebanyak 39 orang.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam tiga siklus. Tiap siklus terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, pengamatan, dan refleksi. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia UNNES semester kedua. Fokus yang diteliti dalam penelitian ini adalah hasil belajar dan pengembangan *life skill* mahasiswa. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan pengembangan *life skill* mahasiswa.

Pengembangan *life skill* mahasiswa diamati dengan lembar observasi, yang terdiri dari empat kecakapan. Pertama, kecakapan mengenal diri meliputi kesadaran sebagai makhluk Tuhan, kesadaran akan eksistensi diri, dan kesadaran akan potensi diri. Kedua, kecakapan berfikir meliputi kecakapan menggali informasi, mengolah informasi, mengambil keputusan, dan kecakapan memecahkan masalah. Ketiga, kecakapan sosial meliputi kecakapan komunikasi lisan, komunikasi tertulis, dan kecakapan bekerjasama. Keempat, kecakapan akademik meliputi kecakapan mengidentifikasi variabel, menghubungkan variabel, merumuskan hipotesis, dan kecakapan melaksanakan penelitian. Kelima, kecakapan vokasional sering juga sebagai kecakapan kejuruan. Kecakapan itu terkait dengan bidang pekerjaan tertentu. Dalam memilih pengalaman belajar perlu dipertimbangkan kecakapan hidup apa yang akan dikembangkan pada setiap kompetensi dasar.

Analisis/pengolahan data. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif kualitatif. Analisis deskriptif berusaha memberikan gambaran sejelas-jelasnya tentang proses dan hasil pembelajaran ini.

Analisis kualitatif dengan metode triangulasi: reduksi data, pemaparan data, dan verifikasi/pengambilan simpulan dimaksudkan untuk memilih dan memilah data yang pantas untuk menjadi laporan hasil penelitian tindakan kelas. Semua data dianalisis secara bersama sehingga data dapat dipercaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Masih rendahnya hasil belajar kimia menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep kimia. Hal ini dikarenakan beberapa konsep yang ada dalam kimia bersifat abstrak. Selain itu juga disebabkan oleh metode pembelajaran yang diterapkan guru bersifat monoton dan kurang bervariasi. Dikatakan kurang bervariasi, karena guru mendominasi pembelajaran dengan metode ceramah dan tidak melibatkan mahasiswa secara aktif. Dengan keadaan seperti itu, maka perlu diterapkan metode pembelajaran yang dapat mengaktifkan mahasiswa serta menarik minat mahasiswa. Penerapan model pembelajaran dengan pendekatan CEP merupakan salah satu strategi untuk mengaktifkan mahasiswa.

### Siklus I

#### Perencanaan

Tim dosen mempersiapkan materi alkena dan alkuna, prasarana/sarana untuk persiapan pelaksanaan pembelajaran CEP, termasuk lembar pengamatan serta soal yang sesuai dengan kaidah CEP.

#### Tindakan

Dosen melaksanakan pembelajaran Kimia dasar II, materi alkena dan alkuna menggunakan model pembelajaran CEP. Dosen memberi tugas membuat produk *life skill* yang sesuai dengan materi alkena dan alkuna, yaitu membuat minyak nabati/*virgine coconut oil* (VCO)

### Pengamatan (Observasi)

Dengan lembar observasi, tim peneliti mengamati jalannya proses pembelajaran. Aspek yang diamati, sesuai dengan instrumen penelitian lembar observasi, yaitu: terdiri dari

empat kecakapan, yaitu kecakapan mengenal diri, kecakapan berfikir, kecakapan sosial, dan kecakapan akademik, kecakapan vokasional sering juga sebagai kecakapan kejuruan.



A)



B)



C)



D)

**Gambar 1. Kegiatan pada Siklus I, A) Proses pembelajaran di kelas oleh Ibu Nurhayati, B) Mahasiswa sedang memarut kelapa dengan alat pamarut untuk membuat VCO, C) Hasil *life-skill* VCO dengan beberapa kemasan produk mahasiswa, D) Tiap kelompok mempresentasikan produk *life skill*nya**

Pengamatan juga dilakukan pada produk *life skill* yang dihasilkan dan keaktifan serta kerjasama mahasiswa dalam membuat VCO. Pada gambar 1, disajikan proses pembelajaran siklus I. Pada siklus I ini, hasil rerata *post test* mahasiswa dengan pokok bahasan alkana dan alkuna adalah 64,62. Hal ini menunjukkan tuntas belajar mahasiswa adalah 44%. Hasil ini masih jauh dari indikator yang diharapkan yaitu >85%.

### Refleksi

Pada siklus I ini, tugas *life skill* diberikan oleh dosen, untuk membuat VCO dari kelapa.. Mahasiswa hanya menerima tugas sesuai dengan petunjuk dosen, sehingga kurang kreatif untuk membuat produk *life skill*. Mahasiswa belum mampu melakukan komunikasi secara lisan, tertulis dan bekerjasama.

## Siklus II

Tindakan pada siklus II didasarkan atas hasil refleksi pada siklus I. Perbaikan untuk siklus II antara lain: Mahasiswa diminta mempersiapkan materi alkohol dan eter, serta membuat tugas *life skill* yang sesuai yaitu membuat tape dari berbagai sumber karbohidrat seperti singkong putih, singkong kuning, sukun, ubi jalar ungu, ubi jalar kuning dan lain-lain.

## Perencanaan

Seperti pada siklus I, Tim dosen juga mempersiapkan materi alkohol dan eter, prasarana/sarana untuk persiapan pelaksanaan pembelajaran CEP, termasuk lembar pengamatan serta soal yang sesuai dengan kaidah CEP.

## Tindakan

Dosen melaksanakan pembelajaran Kimia dasar II, materi alkohol dan eter menggunakan model pembelajaran CEP. Dosen memberi tugas secara berkelompok membuat produk *life skill* yang sesuai dengan materi alkohol dan eter, yaitu membuat tape dari berbagai sumber karbohidrat, diantaranya

dari singkong putih, singkong ungu, singkong kuning, ubi jalar, beras ketan putih, dan beras ketan hitam.

## Pengamatan

Pengamatan dilakukan seperti pada siklus I. Tim peneliti ikut mempelajari dan menilai tugas *life skill* yang dibuat oleh mahasiswa. dengan lembar observasi, tim peneliti mengamati kemampuan mahasiswa dalam membuat tape dan aktivitas mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran dan menyajikan temuannya di depan kelas dalam kegiatan dengan model pembelajaran dengan pendekatan CEP (gambar 2).

Aspek yang diamati, sesuai dengan instrumen penelitian lembar observasi, yaitu: terdiri dari empat kecakapan, yaitu kecakapan mengenal diri, kecakapan berfikir, kecakapan sosial, dan kecakapan akademik, kecakapan vokasional sering juga sebagai kecakapan kejuruan.

Hasil rerata post test mahasiswa dengan pokok bahasan alkohol dan eter adalah 75,85%. Hal ini menunjukkan tuntas belajar mahasiswa 82%. Hasil ini belum menunjukkan keberhasilan indikator (>85%).



A



B

**Gambar 2. Kegiatan Siklus II, A) Proses pembelajaran di kelas B) Produk Life skill Pembuatan tape, yaitu pembuatan tape (alkohol) dari beberapa sumber karbohidrat**

## Refleksi

Pada siklus II ini, tugas *life skill* yang diberikan oleh dosen, untuk membuat tape dari berbagai macam sumber karbohidrat. Membuat mahasiswa lebih kreatif dibandingkan pada siklus I. Mahasiswa sudah mampu melakukan komunikasi secara lisan, tertulis dan sudah mampu bekerjasama, tetapi belum terampil untuk membuat produk *life skill*.

## Siklus III

Tindakan pada siklus III didasarkan atas hasil refleksi pada siklus II.

## Perencanaan

Seperti pada siklus I dan II, Tim dosen juga mempersiapkan materi asam karboksilat dan turunannya, prasarana/sarana untuk persiapan pelaksanaan pembelajaran CEP, termasuk lembar pengamatan serta soal yang sesuai dengan kaidah CEP.

## Tindakan

Dosen melaksanakan pembelajaran Kimia dasar II, materi asam karboksilat dan turunannya menggunakan model pembelajaran CEP. Pada siklus III ini, dosen memberi kesempatan secara berkelompok membuat produk *life skill*, sesuai dengan materi kimia organik secara umum. Dosen juga memberi tugas untuk memasarkan produk *life skill* yang telah dikerjakan secara kelompok..

## Pengamatan

Pengamatan dilakukan seperti pada siklus I dan II. Tim peneliti ikut mempelajari dan menilai tugas *life skill* yang dibuat oleh mahasiswa. dengan lembar observasi, tim peneliti mengamati kemampuan mahasiswa dalam membuat produk *life skill* dan aktivitas mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran dan menyajikan temuannya di depan kelas dalam kegiatan dengan model pembelajaran dengan pendekatan CEP (gambar 3).



A



B

**Gambar 3. Kegiatan Siklus III. A) Produk *life-skill*, B). Mahasiswa sedang memasarkan produk *life skill* di fakultas ekonomi dalam rangka dies natalis Unnes ke-2.**

Aspek yang diamati, sesuai dengan instrumen penelitian lembar observasi, yaitu: terdiri dari empat kecakapan, yaitu kecakapan mengenal diri, kecakapan berfikir, kecakapan sosial, dan kecakapan akademik, kecakapan vokasional sering juga sebagai kecakapan

kejuruan.

Hasil rerata post test mahasiswa dengan pokok bahasan asam karboksilat dan turunannya adalah 79,77. Hal ini menunjukkan tuntas belajar mahasiswa 87%. Hasil ini sudah menunjukkan keberhasilan indikator (>85%).

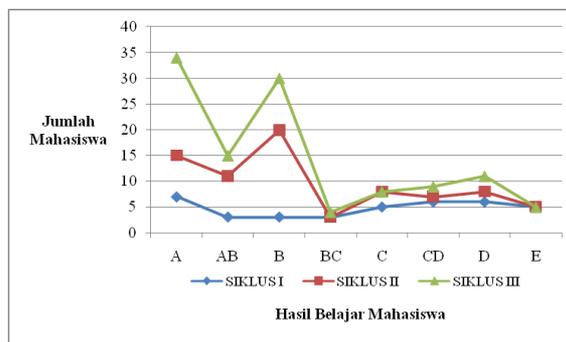
## Refleksi

Pada siklus III ini, tugas *life skill* yang diberikan oleh dosen, untuk membuat berbagai produk *home industry*, membuat mahasiswa lebih kreatif dibandingkan pada siklus I dan II. Mahasiswa sudah mampu melakukan komunikasi secara lisan, tertulis dan sudah mampu bekerjasama, dan juga sudah terampil untuk membuat produk *life skill* dan memasarkannya.

## Pembahasan

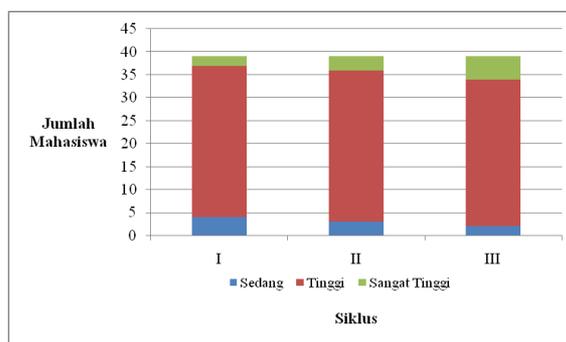
Pada siklus I, ketuntasan belajar mahasiswa hanya 44% dan mahasiswa termotivasi untuk membuat produk *life skill*. Ada 4 kelompok mahasiswa yang tugasnya belum baik. Selain itu, kemasan dari produk menjadi kendala tersendiri. Mahasiswa ternyata masih perlu diingatkan untuk mengemas produk yang menarik dan rapi. Pada siklus II, masih ada masalah yang timbul, ada 2 kelompok mahasiswa yang tugasnya belum baik. Pada pembuatan tape, mahasiswa belum mengerti cara membuat tape yang enak, dan menarik. Ketuntasan belajar pada siklus II naik menjadi 82%. Hal ini menunjukkan mahasiswa sudah termotivasi untuk belajar kimia dasar II. Namun pada siklus III kendala tersebut teratasi yaitu ketuntasan belajar klasikal 87%.

Hubungan kerjasama antar mahasiswa juga berjalan secara wajar, baik dan lancar. Mahasiswa dapat berdiskusi dengan tertib dan baik. Kesan umum respon dari mahasiswa yang diajar adalah baik dan wajar. Minat mahasiswa terlihat baik, yang ditandai dengan adanya siswa yang bertanya. Berarti para mahasiswa memperhatikan apa yang diuraikan oleh temannya. Nilai rata-rata kognitif mahasiswa disajikan pada gambar 4.



**Gambar 4. Histogram Nilai Rerata Hasil Belajar Kognitif**

Dari gambar 4 terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata hasil belajar kognitif dari siklus I, siklus II maupun siklus III. Rata-rata naik hasil tes siklus I adalah 64,62, siklus II adalah 75,85, dan pada siklus III adalah 79,77. Ketuntasan belajar klasikal juga meningkat dari siklus I, siklus II maupun siklus III, yaitu dari 44% (Siklus I) menjadi 82% pada siklus II kemudian naik menjadi 87% pada siklus III). Hasil rerata *life skill* mahasiswa meningkat dari siklus I (77%), siklus II (80%) dan siklus III (92%) (Gambar 5).



**Gambar 5. Hasil Kriteria Pengembangan *Life-skill* mahasiswa**

Dasar pemikiran pengembangan model pembelajaran CEP sesuai dengan pandangan konstruktivis yang menyatakan bahwa

setiap individu secara aktif membangun pengetahuannya sendiri ketika berinteraksi dengan lingkungannya. Dengan demikian ketika siswa masuk kelas mereka tidak dalam keadaan kosong, melainkan mereka sudah memiliki pengetahuan awal.

Pengembangan konsep CEP dalam pembelajaran kimia organik, antara lain dalam bentuk pengembangan kreativitas mahasiswa/siswa maupun guru/dosen; inovasi perkuliahan yang makin baik, terkait dengan dunia nyata sehingga perkuliahan lebih bermakna; tugas-tugas terstruktur dalam rangka menguatkan atau melatih sikap ulet, tekun, tidak mudah putus asa, dan rasa tanggung jawab, maupun mengaitkan isi pengetahuan dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari; penciptaan peluang kerjasama antara dosen/guru dan mahasiswa/siswa, antar mahasiswa/siswa sendiri, dan kegiatan kemitraan dengan pihak luar; Inovasi praktikum hemat mengingat bahan-bahan kimia yang makin mahal, keterbatasan sarana dan dana, tetapi juga sekaligus menantang mahasiswa untuk terlibat berfikir kreatif; pengembangan kewirausahaan yang memungkinkan penanaman jiwa kewirausahaan, peluang wawasan mahasiswa dalam hal kewirausahaan yang terkait dengan pendidikan Kimia maupun Kimia serta latihan pengembangan bahan-bahan atau produk kimia sederhana; pemecahan masalah nyata di lapangan, motivasi, informasi yang berpeluang membuka wirausaha jika tidak segera mendapat pekerjaan setelah lulus (Widodo, 2006).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan hal-hal sebagai berikut.

1. Hasil belajar mahasiswa semester ke 2 jurusan Kimia UNNES dalam mata pelajaran kimia organik meningkat. Rerata

hasil belajar siklus I adalah 64,62, siklus II adalah 75,85, dan pada siklus III adalah 79,77

2. Kemampuan *life skill* mahasiswa dapat dikembangkan dengan model pembelajaran CEP. Hasil rerata *life skill* mahasiswa yang memenuhi kriteria tinggi dan sangat tinggi meningkat dari siklus 1 (77%), siklus 2 (80%) dan siklus 3 (92%).

### Saran

Dosen hendaknya menerapkan model pembelajaran dengan pendekatan CEP pada pokok bahasan yang lain dan pada mata kuliah lain sebagai variasi dalam model pembelajaran yang diterapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Beyerebach, B. & Smith, J. (1990). Using a computerized concept mapping program to assess preservice teachers' thinking about effective teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 961-971.
- Brandt, L., Elen, J., Helleman, J., Heerman, L., Couwenberg, I., Volckaert, L., & Morisse, H. (2001). The impact of concept mapping and visualization on the learning of secondary school chemistry students. *International Journal of Science Education*, 23, 1303-1313.
- Horton, P., McConney, A., Gallo, M., Woods, A., Senn, G., Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77, 95-111.
- Johnstone, A., & Otis, K. (2006). Concept mapping in problem based learning: A cautionary tale. *Chemistry Education Research and Practice*, 7, 84-95.
- Karyadi, B. 2005. Pendidikan kimia dalam Mewujudkan Pertumbuhan Industri

- yang Ramah Lingkungan dan Hemat Energi, *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*. Jurusan Kimia FMIPA UNNES. Semarang.
- Kinchin, I., Hay, D. & Adams, A. (2000). How a qualitative approach to concept map analysis can be used to aid learning by illustrating patterns of conceptual development. *Educational Research*, 42, 43-57.
- Liu, X. (2004). Using concept mapping for assessing and promoting relational conceptual change. *Science Education*, 88, 373-396.
- Markham, K., Mintzes, J., & Jones, M. (1994). The concept map as a research and evaluation tool: Further evidence of validity. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 91-101.
- Markow, P., & Lonning, R. (1998). Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: Students' perceptions and effects on achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 35, 1015-1029.
- Murachman, B. 2005. Pengelolaan Energi dalam Mengatasi Krisis Bahan Bakar yang Didukung oleh SDM Berkualitas, *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, Jurusan Kimia FMIPA UNNES. Semarang.
- Nakhleh, M. (1992). Why some students don't learn chemistry. *Journal of Chemical Education*, 69, 191-196.
- Nicoll, G., Francisco, J., & Nakhleh, M. (2001). An investigation of the value of using concept maps in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 78, 1111-1117.
- Novak, J. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. New Jersey: Erlbaum.
- Novak, J., & Musonda, D. (1991). A twelve-year longitudinal study of science concept learning. *American Educational Research Journal*, 28, 117-153.
- S. & Barakat, H. (2000). Secondary school students' difficulties with stoichiometry. *School Science Review*, 81, 91-98.
- Stensvold, M. & Wilson, J. (1992). Using concept maps as a tool to apply chemistry concepts to laboratory activities. *Journal of Chemical Education*, 69, 230-232.
- Stewart, J., Van Kirk, J., & Rowell, R. (1979). Concept maps: A tool for use in biology teaching. *The American Biology Teacher*, 41, 171-175.
- Sudjana. 2000. *Dasar-dasar Proses Belajar-Mengajar*. Cetakan V. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Supartono. 2006. Peningkatan Relevansi Lulusan melalui Pembelajaran dengan Pendekatan *Chemo-entrepreneurship* (CEP), *Laporan Program Hibah Kompetisi 2006 Program A2*. Jurusan Kimia FMIPA UNNES. Semarang.
- Thonhowi, A. 1993. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Angkasa.
- Willerman, M., & MacHarg, R. (1991). The concept map as an advance organizer. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 705-712.
- Winkel, W.S. 1989. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Zoller, U. (1990). Students' misunderstandings and misconceptions in general freshman chemistry (general and organic). *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 1053