

IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Rosalina Eka Permatasari¹, Leny Yuanita² dan Suyono³

¹ Mahasiswa Program Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, 60231, Indonesia
rosalina.permatasari88@gmail.com

² Dosen Program Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, 60231, Indonesia
yuanita@sby.dnet.net.id

³ Dosen Program Pascasarjana, Program Studi Pendidikan Sains, Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, 60231, Indonesia
ionunesa@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengetahui keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing, kompetensi psikomotorik, dan afektif siswa melalui pembelajaran inkuiri terbimbing dengan melatih keterampilan proses yang dirancang mengikuti pola pengintegrasian kurikulum *nested*. Rancangan penelitian ini menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*, dilaksanakan dalam tiga kali pertemuan dan melibatkan siswa kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 SMA Negeri 2 Surabaya. Instrumen yang digunakan meliputi: lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran, kompetensi psikomotorik, dan afektif siswa. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran sesuai dengan sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing mendapat kategori penilaian baik. Kompetensi psikomotorik siswa secara umum berkategori baik, kompetensi yang dominan adalah bekerjasama dan keterampilan dalam mengukur suhu dengan termometer. Kompetensi afektif siswa secara umum berkategori baik, meliputi berpendapat, jujur, dan kerjasama.

Kata Kunci: afektif, inkuiri terbimbing, psikomotorik, sifat koligatif larutan,

Abstract

The main objective of this research is to describe the teaching and learning with guided inquiry, affective and psychomotor competence which designed to follow the nested pattern. One Group Pretest-Posttest Design was used involving year eleven IPA 5 and IPA 6, instructional implementation was three times. The instruments used in this research consisted of observational sheet to describe the feasibility of the teaching and learning, observational sheet to describe affective, and psychomotor competence. The results showed that learning experience were consistent with guided inquiry syntax was well categorized. Psychomotor competence students was well. The most dominant is the cooperated and skills in measured the temperature to use thermometer. Affective competence students was well, consisted of argue, honesty, and cooperated.

Keywords: *affectiv, colligative properties, guided inquiry, psychomotor.*

Pendahuluan

Dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang standar isi ditegaskan bahwa kimia termasuk cakupan kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi, dimaksudkan untuk memperoleh kompetensi lanjut ilmu pengetahuan dan teknologi serta membudayakan keterampilan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif dan mandiri. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai produk dan proses.

Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip tetapi merupakan interpretasi dan konstruksi pengetahuan siswa melalui pengalamannya. Proses interpretasi dan konstruksi didapat melalui proses menemukan, sehingga dapat melatih daya pikir atau mengembangkan kemampuan proses dan melatih kompetensi psikomotor siswa. Pengetahuan dikonstruksi oleh siswa sendiri dalam kontak dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari (Suparno, 1997). Oleh sebab itu, siswa sendiri yang mengonstruksikan pengetahuannya dan dalam hal konstruksi ini dapat terjadi kesalahan.

Pemahaman siswa terhadap konsep kimia sangat berkaitan dengan keterampilan proses. Kurangnya pemahaman siswa terhadap materi kimia tidak terlepas dari pembelajaran yang didominasi oleh penyampaian informasi dari guru kepada siswa, sehingga siswa

cenderung menghafal dan rendahnya keterampilan proses siswa.

Berdasarkan hasil ujian nasional Sekolah Menengah Atas (SMA) tahun pelajaran 2010/2011 diketahui bahwa dalam menganalisis sifat koligatif larutan berdasarkan data atau gambar persentase penguasaan materinya sebesar 60,09% (Kemendiknas, 2011). Data ini mengindikasikan bahwa keterampilan siswa dalam menganalisis masih rendah. Keterampilan menganalisis data adalah salah satu jenis keterampilan proses.

Materi pokok sifat koligatif larutan menurut standar isi diajarkan di SMA kelas XII semester gasal. Materi ini memuat standar kompetensi menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan non elektrolit dan elektrolit. Standar kompetensi ini terdiri atas dua kompetensi dasar meliputi: (1) menjelaskan penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan dan (2) membandingkan antara sifat koligatif larutan non elektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan (Lampiran Permendiknas No. 22/2006 tentang standar isi mata pelajaran kimia SMA/MA). Dalam lampiran Permendiknas ini diamanatkan bahwa siswa dalam belajar konsep harus mengembangkan keterampilan proses, melatih kompetensi psikomotor, dan afektif siswa.

Guru sering menggunakan model pembelajaran yang tidak sesuai dengan karakteristik materi, umumnya guru menggunakan model ceramah, sehingga siswa tidak dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Suparno (2005), model ceramah hanya menggunakan salah satu inteligensi dan pengerjaan soal yang lebih menekankan inteligensi matematis-logistik juga linguistik saja, sehingga akan sulit ditangkap oleh siswa yang tidak menonjol

inteligensinya. Guru seharusnya menggunakan model pembelajaran yang bervariasi yang sesuai dengan materi ajar, khususnya untuk pemahaman konsep yang benar. Penemuan konsep (atau pembentukan) dapat terjadi melalui inkuiri.

Model pembelajaran inkuiri memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari cara menemukan fakta, konsep dan prinsip melalui pengalamannya secara langsung. Jadi, siswa bukan hanya belajar dengan membaca kemudian menghafal materi pelajarannya, tetapi juga mendapatkan kesempatan untuk berlatih mengembangkan keterampilan proses dan bersikap ilmiah yang memungkinkan terjadinya proses konstruksi pengetahuan dengan baik, sehingga siswa dapat meningkatkan pemahaman pada materi yang dipelajari. Model pembelajaran inkuiri dibagi menjadi empat macam, yaitu: (1) Inkuiri terbuka (*Open-Inquiry*), (2) Inkuiri terbimbing (*Guided-Inquiry*), (3) Inkuiri gabungan (*Coupled Inquiry*), dan (4) Inkuiri terstruktur (*Structured Inquiry*) (Martin & Hansen, 2002).

Sesuai dengan karakteristik materi sifat koligatif yang terdapat dalam lampiran Permendiknas No. 22/2006 tentang standar isi mata pelajaran kimia untuk SMA/MA, maka dalam mempelajari materi sifat koligatif larutan model pembelajaran yang tepat yaitu dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing siswa dapat belajar secara langsung dengan dibantu guru untuk melatih keterampilan berpikir melalui keterampilan proses sehingga membantu mempermudah pemahaman siswa. Peran guru dalam model pembelajaran inkuiri terbimbing, yaitu membantu siswa agar dapat mengikuti proses belajar mengajar dengan aktif sehingga dapat menjalin interaksi yang kuat antara siswa dan guru, karena

keberhasilan proses pembelajaran juga ditentukan oleh besarnya partisipasi siswa dalam mengikuti pembelajaran. Semakin aktif siswa mengambil bagian dalam kegiatan pembelajaran maka makin berhasil kegiatan pembelajaran tersebut. Dalam pembelajaran inkuiri terbimbing siswa memikul tanggung jawab utama untuk membangun pengetahuan dan pemahamannya sendiri, guru membantu dalam memfasilitasi proses pembelajaran, membimbing siswa dengan pertanyaan, menyelidiki perilaku dan menggunakan data hasil pengamatan dan penyelidikan ilmiah untuk mengembangkan penjelasan dan menjawab pertanyaan mereka (Bass *et al.*, 2009).

Tujuan utama pembelajaran berbasis inkuiri menurut *National Research Council* (2000), adalah: (1) mengembangkan keinginan dan motivasi siswa untuk mempelajari prinsip dan konsep sains, (2) mengembangkan keterampilan ilmiah siswa sehingga mampu bekerja seperti layaknya seorang ilmuwan, dan (3) membiasakan siswa bekerja keras untuk memperoleh pengetahuan.

Penelitian terkait dengan model pembelajaran inkuiri dilakukan oleh Chatterjee *et al.* (2009) dalam penelitiannya melaporkan bahwa: (1) sebanyak 83% siswa menyukai pembelajaran inkuiri terbimbing, sedangkan siswa yang menyukai pembelajaran inkuiri terbuka sebesar 21%, (2) sebanyak 81% siswa menyatakan bahwa kegiatan inkuiri terbimbing mudah untuk dilakukan, dan (3) sebanyak 59% siswa dapat berpikir dan melakukan analisis dalam pembelajaran inkuiri terbimbing. Dalam penelitian lain, Bilgin (2009) menyatakan bahwa siswa yang melaksanakan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan pendekatan kooperatif memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap

konsep asam basa dan memiliki sikap yang lebih positif.

Penerapan model pembelajaran inkuiri disertai dengan kegiatan praktikum akan menunjang pemahaman siswa yang lebih mendalam. Dalam praktikum, siswa menjalankan metode ilmiah dengan membuat hipotesis, mengumpulkan data, analisis, dan mengambil simpulan. Dengan demikian, konsep yang dibangun oleh siswa akan menjadi sangat kuat.

Guru sebaiknya melengkapi suatu model pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran dengan penataan substansi materinya. Penataan substansi materi dapat dilakukan dengan model *nested*. Model pengintegrasian kurikulum *nested* menyorangkan keterampilan proses, keterampilan sosial, dan pengorganisasian menuju sebuah konsep (*content*) yang harus dipahami atau dibangun oleh siswa (Fogarty, 1991). Kelebihan dari model *nested* yaitu lebih mengutamakan pengalaman belajar siswa yang harus diperkaya dan ditingkatkan. Oleh sebab itu, dalam proses pembelajaran guru melatih keterampilan-keterampilan proses, sosial dan mengorganisasi dalam membelajarkan substansi isi materi sifat koligatif larutan. Hal ini sesuai dengan tuntutan di dalam Lampiran Permendiknas No. 22/2006 tentang standar isi mata pelajaran kimia SMA di mana harus memberi perhatian kepada proses di samping produk. Pada materi sifat koligatif larutan yang dirancang berpola *nested* akan mempermudah pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang ada, yaitu dengan melatih keterampilan-keterampilan, dan untuk melatih proses inkuiri pada siswa agar siswa menguasai konsep kimia dengan benar, juga sebagai cara melatih siswa dalam meneliti suatu permasalahan atau pertanyaan.

Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, perlu ada sebuah solusi agar siswa

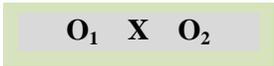
mendapatkan kesempatan untuk berlatih mengembangkan keterampilan proses dan bersikap ilmiah, yaitu dengan pemilihan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Rancangan pembelajaran sifat koligatif larutan yang mengintegrasikan model pembelajaran inkuiri terbimbing dan model pengintegrasian kurikulum berpola *nested* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan siswa. Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan materi sifat koligatif larutan berpola *nested* dan bagaimana kompetensi psikomotorik dan afektif siswa setelah pembelajaran melalui model inkuiri terbimbing dengan materi sifat koligatif larutan berpola *nested*.

Metode Penelitian

Penelitian ini tergolong penelitian praeksperimen (*pra experimental design*). Rancangan penelitiannya adalah “*One Group Pretest and Posttest Design*” yaitu eksperimen yang dilaksanakan pada satu kelompok saja tanpa kelompok pembandingan (Tuckman, 1978: 142). Pada rancangan ini observasi dilakukan sebanyak dua kali, yaitu sebelum eksperimen (*pretest*) dan sesudah eksperimen (*posttest*). Penelitian ini dimulai dengan melakukan tes awal (*pretest*), meliputi tes pemahaman konsep dan tes keterampilan proses. Tes awal digunakan untuk mengetahui prakonsepsi siswa juga sebagai pembentukan kelompok kooperatif siswa di kelas. Selanjutnya, pembelajaran inkuiri terbimbing dengan materi sifat koligatif larutan yang dirancang berpola *nested* dan dilacak pemahaman akhir siswa beserta tes keterampilan proses. Ujicoba dilakukan dengan mereplikasi sebanyak 2 (dua) kali, untuk menilai kestabilan hasil. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa

kelas XI IPA di SMA Negeri 2 Surabaya. Sampel penelitian diambil menggunakan teknik sampling *simple random sampling* diperoleh siswa kelas IPA 5 dan IPA 6 dengan jumlah siswa masing-masing 34 orang.

Desain dalam penelitian ini adalah:



Keterangan:

- O₁: Uji awal (*pretest*) untuk mengetahui prakonsepsi siswa terhadap materi sifat koligatif larutan sebelum pembelajaran melalui model inkuiri terbimbing.
- O₂: Uji akhir (*posttest*) untuk mengetahui konsepsi siswa terhadap materi sifat koligatif larutan setelah pembelajaran melalui model inkuiri terbimbing.
- X: Perlakuan, yaitu melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan materi sifat koligatif larutan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Guru melaksanakan pembelajaran pada materi sifat koligatif larutan dengan menggunakan model inkuiri terbimbing dan materi berpola *nested*. Adapun indikator keterlaksanaan dan kualitas pembelajaran, yaitu keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang diskenariokan dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap keterlaksanaan model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat disimpulkan bahwa secara umum pada kelas XI IPA 5 dan IPA 6 pembelajaran sudah berjalan sesuai dengan fase-fase yang direncanakan dan berlangsung dengan baik. Skor yang paling unggul dari kedua kelas didominasi pada saat membimbing siswa melakukan praktikum

dan KBM sudah berpusat pada siswa sesuai dengan karakteristik dari inkuiri.

Skor terendah dari kedua kelas yang mirip pada saat membimbing siswa mempresentasikan laporan hasil eksperimen dan membimbing siswa mereview hasil pembelajaran serta menjawab permasalahan di awal pembelajaran. Hal ini disebabkan guru khawatir waktu tidak mencukupi sehingga guru hanya menunjuk perwakilan dua sampai tiga kelompok untuk mempresentasikan laporannya dan pada tahap tersebut guru harus lebih memberikan pembimbingan lebih terhadap siswa.

Hasil analisis keterampilan psikomotorik kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 menunjukkan bahwa secara umum siswa sudah menguasai aspek-aspek psikomotorik dengan baik, siswa sudah terampil dalam menggunakan alat dan bahan di laboratorium. Berikut hasil analisis pada setiap pertemuan disajikan dalam Tabel 1, 2, dan 3.

Tabel 1. Data Hasil Analisis Kompetensi Psikomotorik Siswa secara Klasikal pada Pertemuan I Kelas XI IPA 5 dan IPA 6

No	Aspek yang diamati	Skor Rata-rata Psikomotorik Siswa Percobaan 2 di Kelas	
		IPA 5	IPA 6
1	Keterampilan menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan	5	4,29
2	Keterampilan dalam memasukkan larutan dengan pipet	4,42	4,50
3	Keterampilan mengukur larutan dengan gelas ukur	4,50	4,67
4	Keterampilan dalam memanaskan gelas kimia	4,33	4,42
5	Keterampilan mengukur suhu dengan termometer	4,67	4,75
6	Keterampilan membaca tinggi air raksa dalam pipa kapiler termometer	4,75	4,58

Tabel 2 Data Hasil Analisis Kompetensi Psikomotorik Siswa secara Klasikal pada Pertemuan II Kelas XI IPA 5 dan IPA 6

No	Aspek yang diamati	Skor Rata-rata Psikomotorik Siswa Percobaan 2 di Kelas	
		IPA 5	IPA 6
1	Keterampilan membuat campuran pendingin	4,25	4,25
2	Meletakkan tabung reaksi berisi larutan ke dalam gelas kimia yang berisi campuran pendingin sampai membeku (keruh)	4,42	4,50

Tabel 3. Data Hasil Analisis Kompetensi Psikomotorik Siswa secara Klasikal pada Pertemuan III Kelas XI IPA 5 dan IPA 6

No	Aspek yang diamati	Skor Rata-rata Psikomotorik Siswa Percobaan 2 di Kelas	
		IPA 5	IPA 6
1	Keterampilan dalam melakukan pengamatan dan mencatat waktu selama percobaan	4,7	5
2	Keterampilan dalam membersihkan alat dan bahan setelah selesai percobaan	5	5

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa siswa memiliki kemampuan psikomotorik yang sangat baik selama pembelajaran berlangsung. Menurut Dick et al. (2005) menegaskan bahwa sebuah kegiatan dapat digolongkan sebagai psikomotorik apabila eksekusinya menggunakan gerakan otot tanpa atau menggunakan peralatan. Kemampuan psikomotorik diukur dalam besaran kecepatan, akurasi atau ketepatan,

kekuatan, dan kelenturan dalam melakukan gerakan sesuai prosedur.

Kompetensi afektif siswa diukur dengan lembar pengamatan keterampilan sosial pada setiap pertemuan. Adapun aspek-aspek yang diamati meliputi, berpendapat, jujur, dan kerjasama. Hasilnya disajikan dalam Tabel 4.

Kompetensi afektif siswa yang paling menonjol di kelas XI IPA 5, yaitu siswa mencatat hasil pengamatan sesuai yang diamati dan kompetensi afektif siswa yang menonjol di kelas IPA 6, yaitu siswa saling membantu dalam melakukan praktikum dengan skor rata-rata 4,90 termasuk kategori sangat baik.

Hal ini menunjukkan bahwa siswa bekerjasama dalam kelompoknya dengan baik tidak didominasi oleh individu. Hasil analisis kompetensi afektif siswa kelas XI IPA 5 dan XI IPA 6 menunjukkan bahwa secara umum siswa dalam berpendapat, jujur dan bekerjasama sudah dilakukan dengan baik dalam proses pembelajaran untuk mencapai pemahaman konsep.

Tabel 4. Data Hasil Analisis Kompetensi Afektif Siswa secara Klasikal Kelas XI IPA 5 dan 6

No	Aspek yang diamati	Rangkuman Penilaian	
		IPA 5	IPA 6
1.	Siswa berpendapat pada saat diskusi atau tanya jawab dengan guru berlangsung	4,16	4,36
2.	Siswa mengemukakan pendapat dengan baik pada saat bekerja dalam kelompok untuk melakukan praktikum	4,30	4,39
3.	Siswa mengemukakan pendapat pada saat diskusi atau tanya jawab dalam diskusi	4,43	4,58

	kelompoknya		
4.	Siswa mengemukakan pendapat untuk mengomentari ide atau gagasan dari kelompok lain agar pendapat tersebut lebih sempurna	4,43	4,41
5.	Siswa mengemukakan pendapat untuk menyimpulkan hasil pembelajaran B. jujur	4,40	4,58
6.	Siswa mencatat hasil pengamatan sesuai dengan data yang tersedia	4,71	4,71
7.	Siswa merumuskan simpulan sesuai dengan data yang tersedia	4,43	4,46
8.	Siswa mengungkapkan dengan jujur diakhir pembelajaran apabila ada yang belum dipahami A.Kerjasama	4,38	4,52
9.	Siswa berbagi tugas dengan baik	4,45	4,66
10.	Siswa tidak mendominasi kerja kelompok	4,51	4,85
11.	Siswa saling membantu dalam melakukan praktikum	4,46	4,90

Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian preventasi miskonsepsi siswa pada materi sifat koligatif larutan dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dilaksanakan di SMA Negeri 2 Surabaya diperoleh simpulan, sebagai berikut: (1) keterlaksanaan sintaks inkuiri terbimbing secara umum berkategori baik dan terlaksana secara keseluruhan, (2)

kompetensi psikomotorik dan afektif siswa secara umum berkategori baik.

Daftar Pustaka

- Alberta. 2004. *Focus on Inquiry: A Teacher's Guide to Implementing Inquiry-based Learning*. Canada: Alberta Learning Centre.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi Kedua*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Bass, J. E., Contant, T. L., and Carin, A. R. 2009. *Methods for Teaching Science as Inquiry*. Tenth Edition. New York: Pearson.
- Borich, G. D., and Choo, O. A. 2006. *Teaching Strategies that Promote Thinking, Models and Curriculum Approaches*. McGraw-Hills: Education Asia.
- Castellan, G. W. 1983. *Physical Chemistry*. Second Edition. New York: Wisley Publishing Inc.
- Chatterjee, S., Williamson, V. M., McCann, K., and Peck, M. L., 2009. Surveying Students' Attitudes and Perceptions toward Guided-Inquiry and Open-Inquiry Laboratories. *Journal of Chemical Education* Vol. 86 (12): 1427-1432.
- Depdiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah*. Jakarta: Sekjen Depdiknas
- Ennis, R. H. 1996. *Critical thinking*. New York: Prentice Hall.
- Fogarty, R. 1991. *The Mindful School: How to Integrate the Curricula*. Palatine: Iri/Skylight Publishing, Inc.
- Gronlund, N. E. 1985. *Constructing Achievement Test*. Fifth Edition. New York: Prentice Hall, Inc.
- Hadi, M. H. 2011. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Terpadu

- Tipe *Nested* pada Pokok Bahasan Cahaya”. Tesis Magister Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya.
- Hasan, S., Bagayoko, D., and Kelley, E. L. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *International Journal of Physic Education*. 294-299.
- Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unipress Unesa.
- Martin, L., and Hansen. 2002. *Defining Inquiry*. *Science Teacher*: 34-37.
- National Research Council. 2001. *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Nur, M. 2011. *Modul Keterampilan-keterampilan Proses Sains*. Surabaya: Unipress Unesa.
- Nur, M. 2008. *Pengajaran Berpusat Pada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Edisi kelima. Surabaya: Unipress Unesa.
- Nur, M. 2000. *Panduan Keterampilan Proses dan Hakikat Sains*. Surabaya: Unipress Unesa.
- Pinarbasi, T., Sozbilir, M., and Canpolat, N. 2009. Prospective Chemistry Teachers’ Misconceptions about Colligative Properties: Boiling Point Elevation and Freezing Point Depression. *Chemistry Education research and Practice*. Vol. 10: 273-280.
- Semiawan, C., Tangyong, A. F., Belen, S., Matahelemual, Y., dan Suselohardjo, W. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta Grasindo.
- Slavin, R. E. 2009. *Educational Psychology: Theory and Practice. Ninth Edition*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Edisi Keenam. Bandung: Tarsito.
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius
- Woolfolk, A. 2005. *Educational Psychology*. Ninth Edition. Boston: Allyn and Bacon.