

**DESKRIPSI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
KELAS XII PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN DI
SMA N 4 BUKITTINGGI**

SKRIPSI

*Diajukan kepada Tim Penguji Skripsi Jurusan Kimia sebagai Salah Satu
Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan*



**MELATI PUTRI PRAMITA
1101493 / 2011**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2015**

PERSETUJUAN SKRIPSI

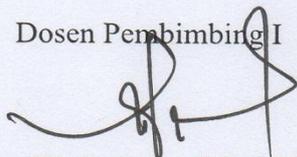
DESKRIPSI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XII PADA MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN DI SMA N 4 BUKITTINGGI

Nama : Melati Putri Pramita
NIM/BP : 1101493/2011
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2015

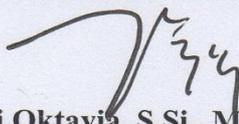
Disetujui oleh

Dosen Pembimbing I



Dr. Hj. Latisma DJ, M.Si.
NIP. 19521215 198602 2 001

Dosen Pembimbing II



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D.
NIP. 19721024 199803 1 001

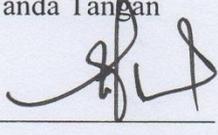
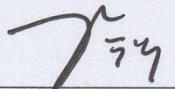
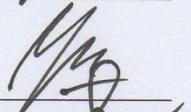
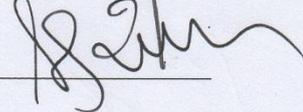
HALAMAN PENGESAHAN

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Judul : Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII
pada Materi Sifat Koligatif Larutan di SMA N 4
Bukittinggi
Nama : Melati Putri Pramita
NIM/BP : 1101493/2011
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Agustus 2015

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Hj. Latisma DJ, M.Si.	1. 
2. Sekretaris	: Budhi Oktavia, M.Si., Ph.D.	2. 
3. Anggota	: Dra. Hj. Yustini Ma'aruf, M.Si.	3. 
4. Anggota	: Dra. Hj. Bayharti, M.Sc.	4. 
5. Anggota	: Drs. H. Zul Afkar, M.S.	5. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Padang, Agustus 2015

Yang menyatakan,



Melati
Melati Putri Pramita

ABSTRAK

Melati Putri Pramita : Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII pada Materi Sifat Koligatif Larutan di SMA N 4 Bukittinggi

Keterampilan proses sains merupakan salah satu hasil belajar siswa yang termasuk dalam kategori psikomotorik yang penilaiannya belum dilakukan secara optimal. Sedangkan keterampilan proses sains siswa perlu diketahui oleh guru untuk ditindaklanjuti. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa pada materi sifat koligatif larutan. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang dilakukan di SMA N 4 Bukittinggi. Subyek pada penelitian ini adalah siswa kelas XII IPA SMA N 4 Bukittinggi. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar observasi dan tes tertulis berupa tes essay. Berdasarkan analisa data hasil penelitian, keterampilan proses sains dapat dikategorikan berupa belum ada, ada tetapi tidak sesuai, serta ada dan sesuai. Keterampilan proses sains siswa yang diajarkan dengan metode ekspositori dan metode praktikum belum berkembang secara optimal. Keterampilan bertanya dan komunikasi belum ada dengan nilai masing-masing 35,9 dan 41,4. Keterampilan yang ada dan sesuai yaitu keterampilan investigasi/merencanakan percobaan dan observasi dengan nilai 77,5 dan 79,3. Sedangkan keterampilan klasifikasi, interpretasi, hipotesis, menerapkan konsep, menyimpulkan dan memprediksi ada tetapi tidak sesuai dengan nilai masing-masing 65,6; 54,5; 64,8; 64,1; 57,1; dan 54,5.

Kata kunci : Keterampilan proses sains, Metode ekspositori, Metode praktikum, dan Sifat koligatif larutan

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Allah SWT berkat rahmat dan hidayah yang dilimpahkan sebagai sumber kekuatan dan kesabaran sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII pada Materi Sifat Koligatif Larutan di SMA N 4 Bukittinggi”**. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi tauladan dalam setiap aktivitas yang kita lalui.

Skripsi ini diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan kelulusan dalam rangka memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang. Dalam penyelesaian skripsi ini banyak bimbingan, saran, bantuan, dorongan, dan petunjuk yang didapatkan dari berbagai pihak. Untuk itu diucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Latisma Dj, M.Si. selaku pembimbing I.
2. Bapak Budhi Oktavia, M.Si., Ph.D. selaku pembimbing II sekaligus sebagai Penasehat Akademik (PA).
3. Ibu Dra. Hj. Yustini Maaruf, M.Si., Ibu Dra. Hj. Bayharti, M.Sc. dan Bapak Drs. H. Zul Afkar, M.S. selaku dosen pembahas.
4. Ibu Dra. Andromeda, M.Si., Bapak Drs Bahrizal, M.Si., dan Bapak Dr. Hardeli, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia, Sekretaris Jurusan Kimia, dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Drs. H. Firdaus, M.Pd. selaku Kepala SMA N 4 Bukittinggi.

6. Ibu Elfina Asrianti, S.Pd., M.Si. selaku guru mata pelajaran kimia di SMA N 4 Bukittinggi.

Untuk kesempurnaan skripsi ini dan penelitian yang telah penulis lakukan, maka dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Semoga bimbingan, arahan, dan bantuan yang diberikan diridhoi oleh Allah SWT. Atas masukan dan saran yang diberikan penulis ucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Fokus Penelitian	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori.....	6
1. Belajar dan Pembelajaran	6
2. Kemampuan Psikomotor	8
3. Keterampilan Proses Sains (KPS)	10
4. Karakteristik Sifat Koligatif Larutan	20
B. Kerangka Berpikir	21
BAB II. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	23
B. Lokasi dan Subyek Penelitian	23
C. Prosedur Penelitian.....	23
D. Instrumen Penelitian.....	23

E. Teknik Pengumpulan Data	27
F. Teknik Analisis Data	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	30
B. Analisis Data	35
C. Pembahasan	37
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	44
B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Keterampilan Proses Sains dan Indikator	18
2. Tingkat Kemunculan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII IPA 1..	33
3. Tingkat Kemunculan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII IPA 2..	34
4. Tingkat Kemunculan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII IPA 3..	25
5. Tingkat Kemunculan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII IPA 4..	36
6. Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains	37
7. Hasil Tes Keterampilan Proses Sains	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir	22
2. Bagan Alur Penelitian.....	25
3. Diagram Batang Tingkat Kemunculan Aspek Keterampilan Proses Sains .	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Materi Sifat Koligatif Larutan	48
2. Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains pada Materi Sifat Koligatif Larutan sebelum Validasi.....	51
3. Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains pada Materi Sifat Koligatif Larutan setelah Validasi	53
4. Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Proses Sains.....	55
5. Lembar Observasi	56
6. Parameter/Rubrik Penilaian Lembar Observasi	58
7. LKS Praktikum yang digunakan Sekolah pada Pertemuan Pertama	61
8. LKS Praktikum yang digunakan Sekolah pada Pertemuan Kedua	66
9. LKS Praktikum yang digunakan Sekolah pada Pertemuan Ketiga.....	71
10. Distribusi Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains XII IPA 1.....	75
11. Distribusi Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains XII IPA 2.....	76
12. Distribusi Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains XII IPA 3.....	77
13. Distribusi Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains XII IPA 4.....	78
14. Distribusi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains XII IPA 1	79
15. Distribusi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains XII IPA 2.....	80
16. Distribusi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains XII IPA 3.....	81
17. Distribusi Hasil Tes Keterampilan Proses Sains XII IPA 4.....	82
18. Surat Keterangan Penelitian	83
19. Dokumentasi Penelitian	84

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Standar kompetensi lulusan kelompok mata pelajaran sains menyatakan bahwa tujuan pendidikan pada satuan pendidikan SMA adalah untuk mengembangkan logika, kemampuan berpikir dan analisis (Wardhani, 2008 : 32). Kimia sebagai satu bagian dari kelompok mata pelajaran sains hendaknya dapat menjadi salah satu mata pelajaran yang mendukung pencapaian tujuan tersebut.

Kimia merupakan ilmu yang didalamnya dipelajari tentang gejala-gejala alam, khususnya mempelajari struktur, susunan, sifat dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi (BSNP, 2006 : vii). Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. Kimia sebagai produk berupa fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Kimia sebagai proses berupa kerja ilmiah yaitu bagaimana siswa menemukan dan mengembangkan sendiri ilmu yang diperolehnya (Mulyasa, 2012 : 133).

Pembelajaran kimia tidak hanya ditekankan pada produk tetapi juga pada proses. Produk yang baik dihasilkan dari proses pembelajaran yang baik pula. Peningkatan kualitas proses pembelajaran memerlukan keterampilan ilmiah yang tercakup dalam keterampilan proses sains. Seperti yang dijelaskan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dalam Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus SMA/MA (2006 : vii), ilmu kimia dibangun melalui pengembangan keterampilan-keterampilan proses sains, yaitu; (1)

mengobservasi atau mengamati, termasuk di dalamnya menghitung, mengukur, mengklasifikasi dan mencari hubungan ruang/waktu; (2) menyusun hipotesis; (3) merencanakan penelitian/eksperimen; (4) mengendalikan/memanipulasi variabel; (5) menginterpretasi atau menafsirkan data; (6) menyusun kesimpulan sementara (interferensi); (7) meramalkan atau memprediksi; (8) menerapkan atau mengaplikasikan; (9) mengkomunikasikan.

Pembelajaran kimia dibangun melalui penekanan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah. Siswa diharapkan memperoleh pengetahuan secara mandiri dengan mengkonstruksi pengetahuannya dan memberi makna melalui pengalaman nyata untuk menemukan fakta-fakta, membangun konsep, teori dan sikap ilmiah. Untuk dapat mengembangkan pengetahuan dan keterampilan tersebut, maka menjadi kewajiban seorang guru untuk menyampaikan materi dengan merancang pembelajaran yang efektif, membuat instrumen pembelajaran yang diperlukan, serta mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan.

Selama ini proses pembelajaran dan pengukuran hasil belajar hanya terfokus pada aspek kognitif, sehingga guru sebagai pengajar pun hanya mengejar target nilai aspek kognitif yang telah ditetapkan oleh sistem pendidikan tanpa ada usaha untuk mengembangkan dan mengukur keterampilan siswa (Fatmawati, 2013 : 1). Keterampilan proses sains merupakan salah satu hasil belajar siswa yang termasuk dalam kategori psikomotorik yang seharusnya juga diberi penilaian karena merupakan tuntutan dalam Standar Isi yaitu pemberian

pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah (Wardhani, 2008 : 15).

Berdasarkan wawancara dengan salah seorang guru kimia di SMA N 4 Bukittinggi selama satu minggu observasi di sekolah tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan proses sains siswa belum berkembang secara optimal. Hal ini terlihat pada saat proses pembelajaran di kelas ataupun praktikum di laboratorium, siswa cenderung hanya mengembangkan beberapa keterampilan saja, misalnya keterampilan observasi. Sebenarnya masih banyak keterampilan-keterampilan yang dapat dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran, misalnya keterampilan membuat hipotesis, menyampaikan ide atau gagasan, menerjemahkan data dan menganalisis data.

Berdasarkan hal tersebut peneliti menganalisis keterampilan proses sains siswa dalam materi sifat koligatif larutan dengan judul penelitian **“Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XII pada Materi Sifat Koligatif Larutan di SMA N 4 Bukittinggi”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran kimia lebih banyak dilakukan dengan memberikan konsep dan contoh yang cenderung dihafal siswa tanpa memahaminya.
2. Pembelajaran kimia belum melatih siswa mengembangkan keterampilan proses sains.

C. Fokus Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, agar penelitian lebih terarah maka dibatasi pada permasalahan pembelajaran kimia yang dilakukan belum melatih siswa mengembangkan keterampilan proses sains. Adapun masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah “Keterampilan proses sains siswa yang meliputi keterampilan bertanya, klasifikasi, interpretasi, komunikasi, hipotesis, investigasi, observasi, menerapkan konsep, menyimpulkan dan memprediksi”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi dan fokus penelitian yang telah diuraikan di atas, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana keterampilan proses sains siswa kelas XII SMA N 4 Bukittinggi pada materi sifat koligatif larutan?”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan keterampilan proses sains siswa kelas XII SMA N 4 Bukittinggi pada materi sifat koligatif larutan.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai :

1. Bahan kajian bagi guru mengenai gambaran keterampilan proses sains siswa pada materi sifat koligatif larutan.
2. Bahan pertimbangan bagi guru untuk merencanakan pelaksanaan pembelajaran yang sesuai agar meningkatkan kemampuan proses sains serta hasil belajar siswa.

3. Bahan kajian bagi masyarakat ilmiah guna penelitian yang sejenis di masa yang akan datang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Belajar dan Pembelajaran

Belajar terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup. Belajar dilakukan untuk memperoleh pengetahuan, pemahaman atau penguasaan melalui pengalaman atau dalam kegiatan belajar. Belajar merupakan kunci yang paling vital dalam setiap usaha pendidikan, sehingga tanpa belajar sesungguhnya tidak pernah ada pendidikan.

Menurut Sardiman (2010 : 20) belajar merupakan perubahan tingkah laku dan penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru dan lain sebagainya. Selain itu, Slameto (2003 : 2) juga mengemukakan bahwa :

“Belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.”

Belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadi atau tidak terjadinya proses belajar (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 7). Menurut John Dewey, belajar menyangkut apa yang harus dikerjakan siswa untuk dirinya sendiri, maka inisiatif harus datang dari siswa sendiri. Guru sekedar pembimbing dan pengarah (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 44).

Dalam proses pembelajaran, guru perlu menimbulkan aktivitas siswa dalam berpikir maupun berbuat penerimaan pembelajaran jika dengan aktivitas siswa sendiri kesan itu tidak akan berlalu begitu saja tetapi akan dipikirkan, diolah, kemudian dikeluarkan lagi dalam bentuk yang berbeda, bila siswa berpartisipasi aktif, maka ia memiliki pengetahuan itu dengan baik (Slameto, 2003 : 36).

Berdasarkan pendapat-pendapat diatas maka dapat dinyatakan bahwa belajar merupakan usaha atau tindakan untuk memperoleh perubahan-perubahan tingkah laku serta menambah pengetahuan dalam diri seseorang. Perubahan-perubahan tingkah laku yang diharapkan dari hasil belajar adalah tingkah laku yang bersifat positif yang dapat mengantarkan seseorang untuk hidup yang lebih terarah dan mempunyai tujuan. Dengan adanya perubahan tingkah laku ini berarti orang tersebut telah mengalami proses pembelajaran. Pembelajaran menurut Sagala (2009 : 61) ialah membelajarkan siswa menggunakan azas pendidikan maupun teori belajar yang merupakan penentu utama keberhasilan pendidikan dalam ruang lingkup persekolahan.

Pembelajaran berhubungan erat dengan belajar, dimana pembelajaran merupakan suatu upaya untuk membelajarkan siswa sehingga siswa mengalami perubahan tingkah laku yang kemudian disebut dengan belajar. Pembelajaran juga menekankan pada bagaimana cara agar tujuan dapat tercapai dengan menciptakan kondisi belajar yang mudah dan sistematis.

2. Kemampuan Psikomotor

“Ranah psikomotor adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) atau kemampuan bertindak setelah seseorang menerima pengalaman belajar tertentu”(Sudijono, 2011 : 57-58). Hasil belajar ranah psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan dan kemampuan bertindak individu. Hasil belajar psikomotor ini sebenarnya merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan hasil belajar afektif (yang baru tampak dalam bentuk kecenderungan-kecenderungan untuk berperilaku). Hasil belajar kognitif dan hasil belajar afektif akan menjadi hasil belajar psikomotor apabila peserta didik telah menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang terkandung dalam ranah kognitif dan ranah afektifnya.

Menurut Trowbridge dan Bybe dalam Ahmad Sofyan dkk (2006 : 24) menekankan bahwa “domain psikomotor mencakup aspek-aspek perkembangan motorik, koordinasi otot dan keterampilan-keterampilan fisik. Selanjutnya Trowbridge dan Bybe mengklasifikasikan domain psikomotor ke dalam empat kategori, yaitu *moving* (bergerak), *manipulating* (memanipulasi), *communicating* (berkomunikasi) dan *creating* (menciptakan).”

Moving (bergerak), kategori ini merujuk pada sejumlah gerakan tubuh yang melibatkan koordinasi gerakan-gerakan fisik. Dalam kelas kimia, tujuan pembelajaran yang termasuk kategori ini misalnya: siswa dapat membersihkan alat-alat praktikum atau siswa dapat membawa mikroskop

dengan benar, siswa dapat menempatkan atau menyimpan alat-alat praktikum sesuai pada tempatnya. Kata kerja operasional yang dapat digunakan untuk merumuskan indikator pencapaian hasil belajar antara lain: membawa, membersihkan, mengikuti, menempatkan atau menyimpan.

Manipulating (memanipulasi), kategori ini merujuk pada aktivitas yang mencakup pola-pola yang terkoordinasi dari gerakan-gerakan yang melibatkan bagian-bagian tubuh, misalnya tangan-jari, tangan-mata. Kata kerja operasional yang dapat digunakan untuk merumuskan indikator pencapaian hasil belajar antara lain: mengkalibrasi, merangkai, meramu, mengubah, membersihkan, menghubungkan, memanaskan, mencampurkan, mengaduk, menimbang, mengoperasikan dan memperbaiki. Tujuan pembelajaran yang dapat dirumuskan dalam kategori ini, misalnya siswa dapat menuangkan larutan dari botol reagen ke dalam gelas kimia dengan benar.

Communicating (berkomunikasi), kategori ini merujuk pada pengertian aktivitas yang menyajikan gagasan dan perasaan untuk diketahui oleh orang lain. Kata kerja operasional yang dapat digunakan untuk merumuskan indikator pencapaian hasil belajar siswa antara lain: mengajukan pertanyaan, mengarang, menggambar, menjelaskan, membuat grafik, membuat tabel, mencatat, menulis dan membuat rancangan. Tujuan pembelajaran yang dapat dirumuskan dalam aspek ini, misalnya siswa dapat mengajukan pertanyaan mengenai masalah-masalah yang sedang didiskusikan atau siswa dapat melaporkan data percobaan secara akurat.

Creating (menciptakan), merujuk pada proses dan kinerja yang dihasilkan dari gagasan-gagasan baru. Kreasi dalam mata pelajaran kimia biasanya memerlukan sejumlah kombinasi dari gerakan, manipulasi dan komunikasi dalam membangkitkan hasil baru yang sifatnya unik. Kata kerja operasional yang dapat digunakan untuk merumuskan indikator pencapaian hasil belajar siswa antara lain: membuat kreasi, merancang, mensintesis, menganalisis dan membangun. Tujuan pembelajaran yang dapat dirumuskan misalnya, siswa dapat menggabungkan potongan-potongan alat untuk membentuk instrumen atau peralatan baru dalam suatu percobaan.

Maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang menggunakan ranah psikomotor mencakup gerakan fisik dan keterampilan tangan. Keterampilan tangan ini menunjukkan pada tingkat keahlian seseorang dalam suatu tugas atau kumpulan tugas tertentu.

3. **Keterampilan Proses Sains (KPS)**

Keterampilan proses adalah keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotorik) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan. Dengan kata lain keterampilan ini dapat digunakan sebagai wahana penemuan dan pengembangan konsep/prinsip/teori. Konsep/prinsip/teori yang telah ditemukan atau dikembangkan ini akan memantapkan pemahaman tentang keterampilan proses tersebut (Semiawan, 1992 : 16). Menurut Khoirul Anam (2000 : 1) keterampilan proses mewadahi

kemampuan siswa untuk menggali makna yang terkandung dalam informasi, meliputi keterampilan mendeskripsi, mencatat, mengklasifikasi, menilai, menafsirkan, inferensi, deduksi, prediksi, menganalisis, eksperimen, merencanakan, dan menggeneralisasi. Keterampilan proses mengacu kepada keterampilan mengolah informasi (*information processing*).

Pendekatan keterampilan proses diarahkan untuk mengembangkan kemampuan mendasar dalam diri peserta didik agar mampu menemukan perolehannya. Pembelajaran dilaksanakan melalui komunikasi timbal balik seperti tanya jawab, diskusi, kerja kelompok, sehingga siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran agar hasil yang diperoleh dapat diterapkan dalam kehidupan mereka dikemudian hari. Upaya melibatkan anak secara aktif dalam proses pendidikan disebut dengan Cara Belajar Siswa Aktif (CBSA)(Karyadi, 1992 : 47). Dengan demikian, pembelajaran dengan keterampilan proses menuntut keaktifan siswa, guru hanya berfungsi sebagai pembimbing dan fasilitator. Sehingga dengan menggunakan keterampilan proses siswa akan menemukan sendiri konsep melalui kegiatan yang membuat pemahaman terhadap konsep itu sendiri lebih melekat dan bermakna.

Semiawan (1992 : 14-16) mengungkapkan bahwa alasan yang melandasi perlunya pendekatan keterampilan proses dalam pembelajaran, yaitu:

- a. Perkembangan ilmu pengetahuan yang begitu cepat menyebabkan para guru kesulitan untuk mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa.

- b. Pada dasarnya siswa akan lebih mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh yang konkrit, wajar dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dengan mempraktekkan sendiri sebagai upaya penemuan konsep melalui kegiatan fisik dan mental.
- c. Penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak, tetapi bersifat relatif.
- d. Dalam pembelajaran, pengembangan konsep sebaiknya tidak terlepas dari pengembangan sikap dan pengembangan diri anak didik.

Funk (dalam Trianto, 2012 : 144) membagi keterampilan proses menjadi dua tingkatan, yaitu keterampilan proses tingkat dasar (*basic science process skill*) dan keterampilan proses terpadu (*integrated science process skill*). Keterampilan proses tingkat dasar meliputi: observasi, klasifikasi, komunikasi, pengukuran, prediksi, dan inferensi. Sedangkan keterampilan proses terpadu meliputi menentukan variabel, menyusun tabel data, menyusun grafik, memberi hubungan variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, menentukan variabel secara operasional, merencanakan penyelidikan, dan melakukan eksperimen. Keterampilan proses dasar dan terintegrasi dapat dikembangkan melalui latihan-latihan atau kegiatan-kegiatan praktikum, karena semua keterampilan proses tersebut akan dipakai dalam melakukan kegiatan praktikum. Keterampilan terintegrasi merupakan keterampilan yang terintegrasi dari kemampuan dasar dan juga merupakan pengembangan dari keterampilan-keterampilan dasar. Keterampilan dasar sangat penting, baik secara individu maupun ketika

berkelompok karena dapat digunakan dalam urutan peningkatan kemampuan keterampilan proses sains siswa.

Menurut Harlen dalam Rustaman (2005 : 86-87) ada sepuluh keterampilan proses sains, antara lain : (1) melakukan observasi, (2) mengklasifikasi, (3) interpretasi, (4) prediksi/meramalkan, (5) mengajukan pertanyaan, (6) berhipotesis, (7) merencanakan percobaan, (8) menggunakan alat dan bahan, (9) menerapkan konsep dan (10) berkomunikasi. Keterampilan proses sains yang satu memiliki hubungan dengan keterampilan proses yang lain. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Funk dalam Dimiyati & Mudjiono (2006 : 141) bahwa masing-masing keterampilan proses saling bergantung satu sama lain. Penggunaan salah satu keterampilan proses akan mempengaruhi perkembangan keterampilan proses yang lain. Adapun penjelasan mengenai beberapa keterampilan proses sains siswa adalah sebagai berikut:

a. Melakukan pengamatan (*observasi*)

Semiawan (1992 : 19) menyatakan bahwa mengobservasi atau mengamati tidak sama dengan melihat. Mengobservasi atau mengamati objek-objek dan fenomena alam dengan pancaindera; penglihatan, pendengaran, perabaan, penciuman dan perasa/pengecap. Dalam kegiatan ilmiah mengamati berarti menyeleksi fakta-fakta yang relevan dan memadai dari hal-hal yang diamati. Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses memperoleh ilmu pengetahuan

serta mengetahui hal terpenting untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan proses yang lain (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 142)

b. Menafsirkan pengamatan (*interpretasi*)

Kemampuan menginterpretasi atau menafsirkan data adalah salah satu keterampilan penting yang umumnya dikuasai oleh para ilmuwan (Semiawan, 1992 : 29). Interpretasi meliputi keterampilan mencatat hasil pengamatan dengan bentuk angka-angka, menghubungkan-hubungkan hasil pengamatan, menemukan pola keteraturan dari satu seri pengamatan hingga memperoleh kesimpulan. Sedangkan inferensi adalah kesimpulan sementara terhadap data hasil observasi, bahkan merupakan penjelasan sederhana terhadap hasil observasi (Zulfiani, 2009 : 53).

c. Mengelompokkan (*klasifikasi*)

Mengklasifikasikan merupakan keterampilan proses untuk memilah berbagai objek peristiwa berdasarkan sifat-sifat khususnya, sehingga didapatkan golongan atau kelompok sejenis dari objek peristiwa yang dimaksud (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 143). Dasar keterampilan mengklasifikasikan adalah kemampuan mengidentifikasi perbedaan dan persamaan antara berbagai objek yang diamati. Termasuk jenis keterampilan ini adalah menggolongkan, membandingkan, mengkontraskan dan mengurutkan. Dalam membuat klasifikasi perlu diperhatikan dasar klasifikasinya, misalnya suatu ciri khusus, tujuan, atau kepentingan tertentu (Semiawan, 1992 :22).

d. Meramalkan (*prediksi*)

Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang. Berdasarkan pemikiran pada pola atau kecenderungan tertentu atau hubungan antara fakta, konsep dan prinsip dalam ilmu pengetahuan (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 144). Keterampilan meramalkan atau memprediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi berdasarkan suatu kecenderungan atau pola data yang sudah ada. Para ilmuwan sering membuat ramalan atau prediksi berdasarkan hasil observasi, pengukuran atau penelitian yang memperlihatkan kecenderungan gejala tertentu (Semiawan, 1992 : 31).

e. Berkomunikasi

Menginformasikan hasil pengamatan, hasil prediksi, atau hasil percobaan kepada orang lain termasuk keterampilan berkomunikasi. Mary L. Ango dalam Hasanah (2014 : 17) menyatakan, "*The skill of communication must be included in the early stages of teaching and studying of science*". Kemampuan berkomunikasi harus dimasukkan dalam awal proses pembelajaran sains. Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai menyampaikan dan memperoleh fakta, konsep dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual, atau suara visual. Bentuk komunikasi bisa dalam bentuk lisan, tulisan, grafik, tabel, diagram, atau gambar. Jenis komunikasi dapat berupa paparan sistematis (laporan) atau transformasi parsial.

f. Merumuskan Hipotesis

Keterampilan merumuskan hipotesis dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menyatakan “dugaan yang dianggap benar” mengenai adanya suatu faktor yang terdapat dalam suatu situasi, maka akan ada akibat tertentu yang dapat diduga akan timbul. Keterampilan merumuskan hipotesis menghasilkan rumusan dalam bentuk kalimat pernyataan (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 26). Hipotesis menyatakan hubungan antara dua variabel atau mengajukan perkiraan penyebab sesuatu terjadi. Bila prediksi, inferensi dan interpretasi didasarkan pada data atau pola dan kecenderungan dengan metode induktif, maka hipotesis didasarkan pada penemuan suatu teori atau konsep dengan metode deduktif.

g. Perancangan Percobaan

Merencanakan penelitian dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk mendeskripsikan variabel-variabel yang dimanipulasi dan direspon dalam penelitian secara operasional. Kemungkinan dikontrolnya variabel hipotesis yang diuji dan cara mengujinya, serta hasil yang diharapkan dari penelitian yang dilaksanakan (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 150).. Keterampilan ini membantu siswa dalam memproses informasi yang diperoleh dari objek atau peristiwa disekitarnya, membantu mendekati masalah secara umum dan membantu siswa memikirkan kembali gagasannya. Dengan demikian kemampuan siswa dalam mendekati masalah akan berkembang.

h. Menerapkan Konsep atau Prinsip

Keterampilan menggunakan konsep-konsep yang telah dipahami untuk menjelaskan peristiwa baru, menerapkan konsep yang dikuasai pada situasi baru atau menerapkan rumus-rumus pada pemecahan soal-soal baru. Keterampilan ini menjadi penunjang dalam memantapkan dan mengembangkan konsep atau prinsip yang telah dimiliki siswa, mengembangkan kemampuan intelektual siswa dan merangsang siswa untuk lebih banyak mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

i. Mengajukan Pertanyaan

Keterampilan ini merupakan keterampilan mendasar yang harus dimiliki siswa sebelum mempelajari suatu masalah lebih lanjut. Keterampilan ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan apa yang ingin diketahuinya, baik yang bersifat penyelidikan maupun yang tidak secara langsung bersifat penyelidikan. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan mencerminkan cara berfikir dan dapat pula dikatakan bahwa kualitas pertanyaan yang diajukan menunjukkan tinggi rendahnya tingkat berfikir siswa. Pertanyaan yang diajukan dapat meminta penjelasan, tentang apa, mengapa, bagaimana, atau menanyakan latar belakang hipotesis.

j. Menyimpulkan

Menyimpulkan dapat diartikan sebagai suatu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang diketahui (Dimiyati & Mudjiono, 2006 : 145).

Keterampilan-keterampilan proses yang dipaparkan diatas menjadi kurang begitu bermakna terhadap hasil belajar, terutama dalam hal penguasaan konsep apabila tidak ditunjang dengan keterampilan menarik dalam mengeneralisasikan serangkaian hasil kegiatan percobaan atau penyelidikan.

Berikut tabel keterampilan proses sains dan indikatornya menurut Rustaman (2005 : 86-87) :

Tabel 1. Keterampilan Proses Sains dan Indikator

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator
1	Observasi	a. Menggunakan sebanyak mungkin indera b. Menggunakan atau mengumpulkan fakta relevan
2	Interpretasi	a. Menghubungkan hasil pengamatan b. Menemukan suatu pola dalam satu seri pengamata c. Menarik kesimpulan
3	Klasifikasi	a. Mencatat setiap pengamatan secara terpisah b. Mencari perbedaan atau persamaa c. Mengkontraskan ciri-ciri d. Membandingkan e. Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan f. Menghubungkan hasil pengamatan
4	Prediksi	a. Menggunakan pola-pola atau hasil pengamatan b. Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati
5	Berkomunikasi	a. Mengubah bentuk penyajian b. Memberikan data empiris hasil percobaan dengan tabel/grafik/diagram

		<ul style="list-style-type: none"> c. Menyampaikan laporan sistematis d. Menjelaskan hasil percobaan e. Membaca grafik, tabel dan diagram f. Mendiskusikan hasil kegiatan
6	Berhipotesis	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian b. Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti
7	Merencanakan Percobaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Menentukan alat, bahan dan sumber yang digunakan b. Menentukan variabel atau faktor penentu c. Menentukan apa yang akan diukur, diamati dan dicatat d. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja
8	Menerapkan Konsep	<ul style="list-style-type: none"> a. Menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru b. Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi
9	Mengajukan Pertanyaan	<ul style="list-style-type: none"> a. Bertanya apa, bagaimana dan mengapa b. Bertanya untuk meminta penjelasan c. Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis
10	Menyimpulkan	<ul style="list-style-type: none"> a. Memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep atau prinsip

Keterampilan-keterampilan yang telah dipaparkan merupakan keterampilan yang diperlukan untuk melakukan penelitian. Dengan mengembangkan beberapa keterampilan tersebut, akan mengubah pandangan

bahwa kegiatan pembelajaran tidak lagi terpusat kepada guru tetapi guru berperan sebagai fasilitator. Selain itu, evaluasi tidak lagi pada kemampuan kognitif saja, melainkan pada keterampilan siswa yang mendasari kemampuan intelektual yang harus dimiliki siswa. Dengan demikian, siswa akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep yang mereka temukan.

Penilaian keterampilan proses sains sesuai dengan Peraturan Menteri (Permen) 22 tahun 2006 tentang Standar Isi (SI) yang menyatakan bahwa pembelajaran kimia menekankan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah dan Peraturan Menteri (Permen) 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang menyatakan kemampuan kerja ilmiah sebagai hasil belajar. Upaya untuk menilai kemampuan siswa dalam menguasai seluruh aspek keterampilan proses adalah dengan menggunakan tes dan non tes. Penilaian dengan tes tertulis tidak dapat menjangkau semua kemampuan karena penggunaan indera pendengaran dan perabaan tidak mungkin dinilai dengan tes tertulis. Penilaian dengan cara non tes yaitu dengan menggunakan lembar pengamatan (Fatmawati, 2013 : 3).

4. **Deskripsi Materi Sifat Koligatif Larutan**

Sifat koligatif larutan merupakan materi kimia Sekolah Menengah Atas (SMA) yang dipelajari pada kelas XII semester 1. Menurut silabus Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) mata pelajaran kimia menetapkan Standar Kompetensi 1 yaitu menjelaskan sifat-sifat koligatif larutan non elektrolit dan elektrolit, Kompetensi Dasar 1.1 menjelaskan

penurunan tekanan uap, kenaikan titik didih, penurunan titik beku larutan, dan tekanan osmosis termasuk sifat koligatif larutan dan Kompetensi Dasar 1.2 membandingkan antara sifat koligatif larutan non elektrolit dengan sifat koligatif larutan elektrolit yang konsentrasinya sama berdasarkan data percobaan.

Materi sifat koligatif larutan pada umumnya bersifat fakta, contohnya titik didih larutan lebih besar dari titik didih pelarutnya. Materi yang bersifat fakta dapat ditampilkan melalui eksperimen dan demonstrasi. Selain itu ada juga materi yang bersifat konsep, prinsip dan prosedur. Contoh materi berupa konsep yaitu pengertian sifat koligatif, sifat koligatif adalah sifat larutan yang bergantung pada jumlah partikel zat terlarut di dalam larutan dan tidak bergantung pada jenis zat terlarut (Chang, 2008: 447). Contoh materi berupa prinsip adalah semakin banyak zat terlarut dalam larutan, semakin tinggi kenaikan titik didihnya. Contoh materi berupa prosedur adalah untuk menentukan kenaikan titik didih suatu larutan, siswa harus menghitung konsentrasi larutan terlebih dahulu, kemudian menghitung kenaikan titik didih menggunakan rumus: $\Delta T_b = m \times K_b$.

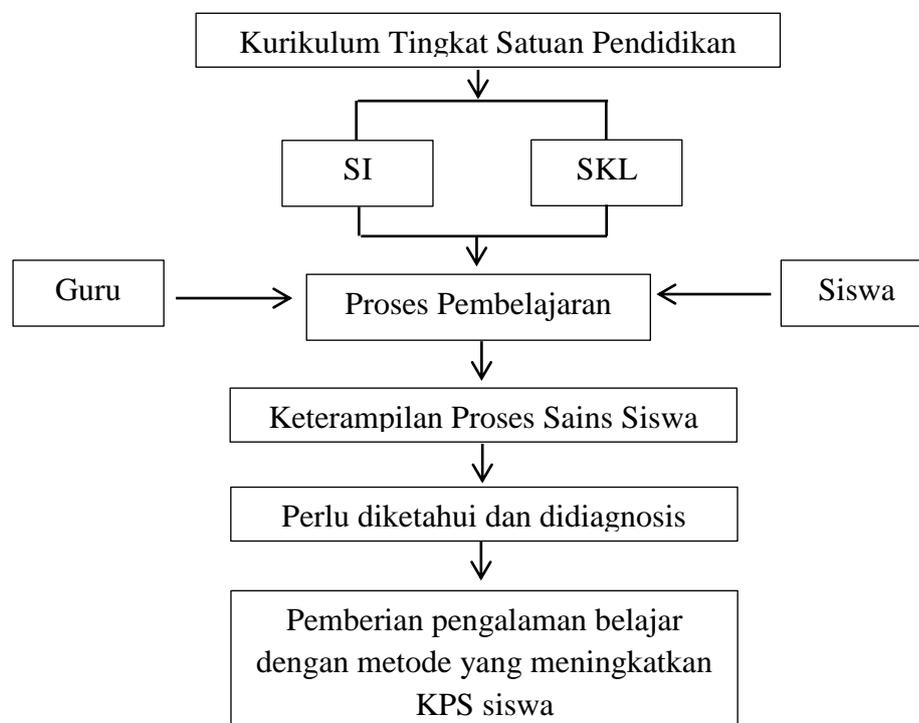
B. Kerangka Berpikir

Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang tercantum dalam Lampiran Permen Nomor 23 Tahun 2006 disebutkan bahwa siswa dituntut untuk mengembangkan logika, kemampuan berpikir dan analisis seperti yang tercantum pada Standar Kompetensi Lulusan. Selain itu, Standar Isi menuntut

proses pembelajaran dengan pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah.

Pentingnya pengembangan Keterampilan Proses Sains (KPS) juga dilihat dari hakikat kimia sebagai produk dan proses. Produk yang baik dihasilkan dari proses pembelajaran yang baik pula. Oleh karena itu, perlu diketahui dan didiagnosis KPS yang telah berkembang dalam proses pembelajaran agar dapat diberikan perlakuan yang sesuai. Diharapkan nantinya dari perlakuan tersebut penguasaan KPS siswa lebih berkembang.

Pada penelitian ini tidak sampai dilakukan pemberian perlakuan yang sesuai pada siswa, namun hanya sampai pada diagnosis dan dilanjutkan dengan analisis. Berikut ini merupakan kerangka berpikir penelitian.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas sebelumnya, diperoleh kesimpulan mengenai keterampilan proses sains siswa pada pokok bahasan sifat koligatif larutan yang diajarkan dengan metode ekspositori dan metode praktikum belum mengembangkan keterampilan proses sains siswa secara optimal. Seluruh aspek keterampilan proses sains yang terdiri atas sepuluh aspek, muncul dengan nilai yang bervariasi.

Keterampilan bertanya belum ada dengan nilai sebesar 35,9; keterampilan klasifikasi ada tetapi tidak sesuai dengan nilai sebesar 65,6; keterampilan interpretasi ada tetapi tidak sesuai dengan nilai sebesar 54,5; keterampilan komunikasi belum ada dengan nilai sebesar 41,4; keterampilan hipotesis ada tetapi tidak sesuai dengan nilai sebesar 64,8; keterampilan investigasi/merencanakan percobaan ada dan sesuai dengan nilai sebesar 77,5; dan keterampilan observasi ada dan sesuai dengan nilai sebesar 79,3; keterampilan menerapkan konsep ada tetapi tidak sesuai dengan nilai sebesar 64,1; keterampilan menyimpulkan ada tetapi tidak sesuai dengan nilai sebesar 57,1; keterampilan memprediksi ada tetapi tidak sesuai dengan nilai sebesar 54,5.

Kegiatan praktikum dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam menggunakan alat yang ada di laboratorium serta keterampilan mengobservasi dengan menyeleksi fakta-fakta yang relevan. Sedangkan diskusi kelas belum

dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam berkomunikasi karena rasa percaya diri siswa yang masih kurang dalam menyampaikan pendapatnya. Keterampilan lainnya yaitu berhipotesis, mengklasifikasi, interpretasi, menerapkan konsep, menyimpulkan dan memprediksi kurang berkembang karena siswa tidak dilibatkan dalam penemuan konsep baru melainkan guru yang memaparkannya dan siswa cenderung untuk menghafal konsep tersebut.

B. Saran

Dalam proses pembelajaran hendaknya guru lebih kreatif menggunakan pendekatan/metode belajar yang akan meningkatkan keterampilan proses sains siswa dengan cara mengembangkan logika, kemampuan berpikir dan analisis siswa. Sehingga siswa memperoleh pengetahuan secara mandiri dengan mengkonstruksi pengetahuannya dan memberi makna melalui pengalaman nyata untuk menemukan fakta-fakta, membangun konsep, teori dan sikap ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, Khoirul. 2000. Implementasi Cooperative Learning dalam Pembelajaran Geografi, Adaptasi Model Jigsaw dan Field Study. *Buletin Pelangi Pendidikan*, 3.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (XIV.). Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). 2006. Petunjuk Teknis Pengembangan Silabus dan Contoh/Model Silabus SMA/MA. Jakarta : Depdiknas.
- Chang, Raymond. 2008. *Kimia Dasar : Konsep-konsep Inti*. Jakarta : Erlangga.
- Dimiyati, & Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fatmawati, Baig. 2013. *Menilai Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Metode Pembelajaran Pengamatan Langsung*. Selong.
- Hasanah, Husna Diatul. 2014. *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI pada Pembelajaran Sistem Laju Reaksi Menggunakan Model Problem Solving*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Skripsi tidak dipublikasikan.
- Karyadi, Benny. 1992. *Pengembangan Inovasi dan Kurikulum*. Jakarta: Depdikbud.
- Mulyasa, E. 2012. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan : Sebuah Panduan Praktis*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rustaman, Nuryani Y. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UNM Press.
- Sagala, Syaiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sardiman, A. 2010. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Semiawan, Conny. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Sofyan, Ahmad. 2006. *Evaluasi Pembelajaran IPA Berbasis Kompetensi*. Jakarta: UIN Jakarta Press.
- Subana, M. 2001. *Dasar-dasar Penelitian Ilmiah*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudijono, Anas. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wardhani, Sri. 2008. *Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan (Implikasinya terhadap Tugas Guru Matematika SMP/MTs dalam Pengembangan KTSP)*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika
- Zulfiani. 2009. *Strategi Pembelajaran Sains*. Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta.