

**ANALISIS PERKEMBANGAN PENGETAHUAN SISWA DALAM
MENGUASAI MATERI LARUTAN PENYANGGA PADA
SEKOLAH LEVEL MENENGAH DI SMA NEGERI
KOTA PAYAKUMBUH**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan*



**KHAIRATUL ICHWANI
14035080 / 2014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PAYAKUMBUH
2020**

PERSETUJUAN SKRIPSI

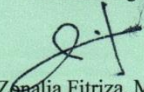
Judul : Analisis Perkembangan Pengetahuan Siswa dalam
Menguasai Larutan Penyangga pada Sekolah Level
Menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh
Nama : Khairatul Ichwani
Nim : 14035080
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 23 Januari 2020

Mengetahui:
Ketua Jurusan Kimia


Alizar, S.Pd., M.Sc., Ph.D.
NIP.197009021998011002

Disetujui oleh:
Pembimbing


Zonalia Fitriza, M.Pd.
NIP. 198606062014042001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Khairatul Ichwani
Nim : 14035080
Prog. Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : MIPA

**ANALISIS PERKEMBANGAN PENGETAHUAN SISWA DALAM
MENGUASAI MATERI LARUTAN PENYANGGA PADA
SEKOLAH LEVEL MENENGAH DI SMA NEGERI
KOTA PAYAKUMBUH**

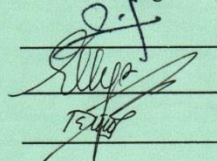
Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 23 Januari 2020

Tim Penguji

	Nama
Ketua	: Zonalia Fitriza, M.Pd.
Anggota	: Prof. Dr. Hj. Elizar, M.Pd.
Anggota	: Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si.

Tanda Tangan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

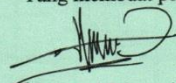
Nama : Khairatul Ichwani
TM/NIM : 2014 / 14035080
Tempat/Tanggal Lahir : Padang / 8 Setember 1996
Prodi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Alamat : Jl. Raya Kuranji No.28 RT.03 RW.01 Kel. Kuranji
Kec. Kuranji Kota Padang
No. Hp / Telepon : 0895-0688-6470
Judul Skripsi : Analisis Perkembangan Pengetahuan Siswa dalam
Menguasai Materi Larutan Penyangga pada Sekolah
Level Menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis/skripsi ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditanda tangani Asli oleh pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 23 Januari 2020
Yang membuat pernyataan,


Khairatul Ichwani
NIM. 14035080

ABSTRAK

Khairatul Ichwani : Analisis Perkembangan Pengetahuan Siswa dalam Menguasai Materi Larutan Penyangga pada Sekolah Level Menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh

Larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia kelas XI IPA SMA/MA yang bersifat kompleks, dimana konsep kimia yang satu dan yang lainnya saling berhubungan. Oleh karena itu siswa dituntut untuk menguasai beberapa materi prasyarat untuk dapat memahami materi larutan penyangga. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa rendahnya penguasaan siswa pada materi larutan penyangga disebabkan perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga terganggu atau terhambat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga dengan menggunakan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang melibatkan 27 siswa kelas X, XI dan XII pada sekolah level menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh melalui pemberian tes diagnostik berbentuk uraian terbatas. Data yang didapatkan kemudian di analisis melalui reduksi data (*data reduction*), tampilan data (*data display*), dan verifikasi (*verification*) atau kesimpulan sesuai teknik analisis data menurut Miles dan Huberman. Hasil penelitian menunjukkan perkembangan pengetahuan siswa terhambat atau mengalami masalah. Hal ini terlihat dari rendahnya penguasaan siswa kelas XII pada materi larutan penyangga sebanyak 16%. Materi yang menjadi penghambat perkembangan pengetahuan siswa adalah materi stoikiometri.

Kata Kunci : *Cross sectional*, larutan penyangga, perkembangan pengetahuan, tes diagnostik

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Analisis Perkembangan Pengetahuan Siswa dalam Menguasai Materi Larutan Penyangga pada Sekolah Level Menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh”**. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program Sarjana Pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulis banyak mendapat bimbingan, dukungan, arahan dan masukan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Zonalia Fitriza, M.Pd sebagai pembimbing sekaligus Penasehat Akademik (PA).
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Elizar, M.Pd dan ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si sebagai dosen pembahas skripsi.
3. Bapak Alizar, S.Pd, M.Sc, Ph.D sebagai Ketua Jurusan Kimia dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA UNP.
4. Teristimewa kepada orangtua dan keluarga yang telah memberi dukungan moril maupun materil.
5. Rekan-rekan mahasiswa yang memberikan ide, motivasi, doa, dan kritikan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis telah berupaya dengan maksimal dalam penulisan skripsi ini. Sebagai langkah penyempurnaan, penulis mengharapkan dengan kerendahan hati kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak. Semoga bimbingan, dukungan, arahan dan masukan yang diberikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Padang, 23 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
A. Pengetahuan Awal.....	6
B. Teori Konstruktivisme	7
C. Pembelajaran Kimia	9
D. Perkembangan Pengetahuan.....	10
E. Tes Diagnostik Bentuk Uraian	11
F. Karakteristik Materi Larutan Penyangga	13
G. Kerangka Berfikir.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis Penelitian.....	19
B. Tempat dan Waktu Penelitian	20
C. Subjek dan Objek Penelitian	20
D. Populasi dan Sampel Penelitian	20
E. Instrumen Penelitian.....	23
F. Teknik Pengumpulan Data	24
G. Teknik Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. Data dan Analisis Data.....	29
B. Pembahasan	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	65
KEPUSTAKAAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berfikir	18
2. Komponen Analisis Data (<i>Flow Model</i>).....	27
3. Grafik perkembangan pengetahuan siswa pada soal seri 1.....	33
4. Contoh jawaban siswa yang menulis molekul	34
5. Contoh jawaban siswa yang salah menuliskan lambang unsur.....	34
6. Contoh siswa yang menjawab benar pada soal 1.2	34
7. Contoh siswa menjawab rumus yang salah pada soal 1.2.....	35
8. Contoh siswa yang menjawab senyawa yang salah 1.2	35
9. Contoh siswa yang menjawab benar soal 1.2.....	36
10. Contoh siswa yang salah rumus konsep mol pada soal 1.3	36
11. Contoh kesalahan siswa dalam penjumlahan	37
12. Contoh siswa yang menjawab benar soal 1.3.....	37
13. Contoh siswa menjawab rumus yang salah pada soal 1.4.....	37
14. Contoh siswa menjawab salah dengan senyawa yang berbeda.....	38
15. Contoh jawaban siswa yang salah dalam pemahaman garam.....	38
16. Contoh siswa yang menjawab benar soal 1.4.....	39
17. Contoh kesalahan siswa dalam menentukan anion dan kation	39
18. Contoh hubungan jawaban siswa dengan soal sebelumnya	40
19. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.5	41
20. Contoh jawaban siswa pada soal 1.7	41
21. Contoh hubungan jawaban siswa pada soal 1.8 dengan 1.7	42
22. Contoh jawaban siswa yang salah pada soal 1.9.....	43
23. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.9	43
24. Contoh jawaban siswa yang menjawab benar pada soal 1.11.....	44
25. Contoh jawaban siswa yang tidak lengkap pada soal 1.6 b	44
26. Contoh jawaban siswa yang salah pada soal 1.6 b.....	45
27. Contoh jawaban siswa yang tidak lengkap pada soal 1.6 d	45
28. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.6 d	46
29. Contoh kesalahan menentukan komponen penyangga pada soal 1.6 e.....	46
30. Contoh jawaban benar menentukan komponen penyangga	47
31. Contoh kesalahan dalam menggambarkan partikel pada soal 1.6 f	47
32. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.6 f.....	47
33. Contoh kesalahan siswa dalam menghitung pH pada soal 1.10.....	48
34. Contoh jawaban benar pada soal 1.10.....	49
35. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.12 a	49
36. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.12 b	50
37. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.12 c	50

38. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 1.13 a	50
39. Grafik perkembangan pengetahuan siswa pada soal seri 2.....	53
40. Contoh jawaban salah menuliskan lambang unsur pada soal 2.1	53
41. Contoh jawaban siswa yang menuliskan molekul pada soal 2.1	54
42. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 2.1	54
43. Contoh siswa yang salah menuliskan rumus amonium hidroksida.....	55
44. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 2.2	55
45. Contoh urutan jawaban siswa yang salah pada soal 2.3 dan 2.4.....	56
46. Contoh urutan jawaban siswa yang benar pada soal 2.3 dan 2.4.....	56
47. Contoh jawaban yang salah menuliskan rumus amonium hidroksida	57
48. Contoh jawaban siswa yang salah dalam pemahaman garam.....	58
49. Contoh jawaban siswa yang benar pada soal 2.5 dan 2.6	58
50. Contoh hubungan jawaban siswa pada soal 2.8 dengan 2.9	59
51. Contoh jawaban siswa pada soal 1.7	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kriteria pengelompokan sekolah.....	21
2. Nilai UN kimia SMA Negeri kota Payakumbuh tahun 2016/2017.....	21
3. Jumlah siswa di SMA Negeri 3 Payakumbuh sebagai subpopulasi.....	22
4. Tabel analisis soal	28
5. Persentase jawaban benar siswa tiap butir soal seri 1	29
6. Persentase jawaban benar siswa tiap butir soal seri 2	30
7. Urutan perkembangan pengetahuan siswa berdasarkan urutan materi.....	30
8. Miskonsepsi pada jawaban siswa berdasarkan pengetahuan	31
9. Persentase siswa yang menguasai materi larutan penyangga.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan Pengelompokan Kriteria SMAN Kota Payakumbuh	70
2. Kisi-kisi Soal Perkembangan Pengetahuan Larutan Penyangga	72
3. Soal Penelitian.....	86
4. Lembar Validasi Tes Diagnostik.....	94
5. Analisis Data Jawaban Siswa Tiap Butir Soal.....	125
6. Persentase Kesalahan Pada Tiap Butir Soal.....	137
7. Surat Izin Penelitian.....	139
8. Surat Rekomendasi Penelitian dari Dinas Pendidikan Provinsi Sumatera Barat	140
9. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian.....	141
10. Dokumentasi Penelitian.....	142

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran merupakan kegiatan yang dirancang dalam membantu siswa untuk mempelajari hal yang baru (Sagala, 2009). Siswa dikatakan mendapatkan hal baru jika memiliki pemahaman konsep yang sesuai dengan teori. Untuk memiliki pemahaman konsep yang sesuai dengan teori, beberapa kriteria diperlukan dalam pembelajaran seperti pengetahuan awal atau konsep dasar dan pengalaman belajar.

Pengetahuan awal atau konsep dasar yang dimiliki siswa dapat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang lebih kompleks (Utami, 2009). Pengetahuan awal atau konsep dasar juga memiliki peranan besar dalam proses pembelajaran sebagai materi prasyarat, apabila siswa menguasai materi prasyarat maka siswa akan lebih mudah untuk memahami materi selanjutnya (Winkel, 2000). Menurut Kujawa dan Huske (2003) menyatakan bahwa pengetahuan awal (*Prior Knowledge*) merupakan kemampuan awal yang dimiliki siswa sebagai titik tolak ukur untuk melihat seberapa besar perubahan perilaku yang terjadi setelah siswa mengikuti proses pembelajaran. Tidak hanya pengetahuan awal atau konsep dasar yang memiliki peranan besar dalam proses pembelajaran tetapi pengalaman belajar di masa lampau juga memiliki peranan besar dalam proses pembelajaran. Pengalaman belajar itu akan menjadi dasar untuk menerima hal baru atau konsep-konsep yang lebih kompleks (Hamalik, 2005).

Pengetahuan awal atau konsep dasar yang dimiliki siswa yang tidak dipahami dengan benar maka akan memungkinkan terjadinya kesalahan pemahaman konsep atau miskonsepsi. Kesalahan pemahaman konsep yang terjadi pada siswa secara konsisten akan mempengaruhi efektivitas proses belajar pada materi selanjutnya (Wahyuningsih, Raharjo dan Masithoh, 2013). Hal ini didukung oleh teori konstruktivisme dimana pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit dari pengetahuan dasar atau sederhana hingga pengetahuan yang lebih kompleks (Sagala, 2009).

Larutan penyangga adalah salah satu materi kimia kelas XI IPA SMA/MA yang bersifat kompleks dimana konsep kimia yang satu dan yang lainnya saling berhubungan, sehingga siswa harus memahami konsep dasar pada materi prasyarat untuk dapat memahami materi larutan penyangga (Ulva, 2016). Konsep dasar pada materi prasyarat yang harus dikuasai siswa untuk memahami materi larutan penyangga yaitu lambang dan nama atom, tata nama senyawa, stoikiometri larutan, persamaan reaksi, reaksi ionisasi, dan kesetimbangan kimia. Apabila ada salah satu atau beberapa materi prasyarat tidak dikuasai oleh siswa, maka perkembangan pengetahuan siswa akan terhambat dan tidak berkembang (Handayani, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Putri Handayani di SMA Negeri Payakumbuh pada sekolah level tinggi yaitu SMA Negeri 1 Payakumbuh dan sekolah level rendah yaitu SMA Negeri 4 Payakumbuh, menunjukkan bahwa rendahnya penguasaan siswa pada materi larutan penyangga disebabkan perkembangan pengetahuan siswa dalam

menguasai materi larutan penyangga terganggu atau terhambat. Materi yang menjadi penghambat dalam menguasai materi larutan penyangga pada sekolah level tinggi di SMA Negeri 1 Payakumbuh adalah materi kesetimbangan kimia dengan persentase siswa kelas XII yang menjawab benar sebanyak 28%, sehingga siswa kelas XII hanya dapat menguasai materi larutan penyangga dengan persentase sebanyak 19%. Sedangkan pada sekolah level rendah di SMA Negeri 4 Payakumbuh adalah materi stoikiometri larutan dengan persentase siswa yang menjawab benar sebanyak 40%, sehingga siswa kelas XII hanya dapat menguasai materi larutan penyangga dengan persentase sebanyak 9% (Handayani, 2019). Namun analisis perkembangan pengetahuan siswa belum dilakukan pada sekolah level menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan dengan judul **Analisis Perkembangan Pengetahuan Siswa dalam Menguasai Materi Larutan Penyangga pada Sekolah Level Menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah yaitu sebagai berikut ini,

1. Siswa tidak menguasai beberapa materi dasar yang berkaitan dengan materi larutan penyangga.
2. Siswa mengalami kesulitan dalam menguasai materi larutan penyangga.

3. Siswa mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi pada konsep-konsep yang berkaitan dengan materi larutan penyangga.
4. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh putri handayani hanya dilakukan pada sekolah level tinggi dan level rendah di SMA Negeri Kota Payakumbuh, namun belum dilakukan penelitian pada sekolah level menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh.

C. Batasan masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan mencapai sasaran yang diharapkan, maka penelitian ini dibatasi guna memperoleh kedalaman kajian dan untuk menghindari perluasan permasalahan. Adapun pembatasan masalah adalah belum dilakukannya penelitian mengenai perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga pada sekolah level menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh dilihat dari aspek kognitif dengan menggunakan pendekatan *Cross Sectional*.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga dengan pendekatan *cross sectional* pada sekolah level menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasarkan perumusan masalah tersebut, yaitu: “mendeskripsikan perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga dengan pendekatan *cross sectional* pada sekolah level menengah di SMA Negeri Kota Payakumbuh”.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu para pendidik menganalisis perkembangan pengetahuan siswa pada mata pelajaran kimia.
2. Membantu dalam menentukan materi dasar yang menjadi penghambat dalam perkembangan pengetahuan siswa.
3. Menambah pengalaman bagi peneliti tentang perkembangan pengetahuan pada siswa.
4. Sebagai referensi atau informasi bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian yang sejenis.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengetahuan Awal

Dalam konteks pembelajaran, pengetahuan awal (*prior knowledge*) dapat diartikan sebagai kemampuan awal yang dimiliki siswa dan dapat dijadikan sebagai titik tolak ukur untuk melihat seberapa besar perubahan perilaku yang terjadi setelah siswa mengikuti proses pembelajaran (Handayani, 2015). Menurut Kujawa & Huske (2003) menyatakan bahwa pengetahuan awal tidak hanya berkaitan dengan aspek pengetahuan saja, tetapi juga menyangkut sikap dan pengalaman yang telah dimiliki siswa selama belajar. Sikap meliputi keyakinan diri, kesadaran akan minat dan kekuatan yang dimiliki, motivasi dan hasrat belajar. Pengalaman meliputi berbagai aktivitas yang dilakukan sehari-hari, berbagai peristiwa dalam kehidupan dan berbagai pengalaman yang terjadi di keluarga maupun komunitas dan pengetahuan meliputi tentang proses dan konten belajar, termasuk didalamnya adalah pengetahuan tentang tujuan belajar dan tujuan pribadinya.

Sedangkan menurut Santyasa (2005) menyatakan bahwa secara umum pengetahuan awal berpengaruh langsung dan tidak langsung terhadap proses pembelajaran. Secara langsung pengetahuan awal dapat mempermudah proses pembelajaran. Secara tidak langsung pengetahuan awal dapat mengoptimalkan kejelasan materi-materi pembelajaran dan meningkatkan efisiensi penggunaan waktu belajar dan pembelajaran. Selain itu pengetahuan awal mempengaruhi perasaan siswa dalam menilai informasi yang di presentasikan dalam sumber-

sumber belajar dalam kelas. Model pembelajaran tidak dapat mencapai hasil yang optimal apabila kurang memperhatikan pengetahuan awal siswa.

Pada proses pembelajaran menurut pandangan konstruktivis, siswa tidak dianggap sebagai tabula rasa atau kertas putih kosong yang tidak memiliki pengertian apa-apa sebelum pembelajaran formal dilakukan di dalam kelas, melainkan sebagai individu yang sudah memiliki pengetahuan awal (*prior knowledge*) atau konsepsi awal (*pre-conception*) (Osborne, 1985). Pengetahuan awal ini diperoleh siswa dari sumber-sumber belajar yang tersedia diluar bangku sekolah atau dari pembelajaran sebelumnya. Pengetahuan awal ini menurut Harlen (1992) memiliki beberapa karakteristik, yaitu (1) dihasilkan melalui proses berpikir dengan sedikit “percobaan”, tetapi lebih dekat pada imajinasi atau fantasi, (2) bersifat kaku dan dapat berlawanan dengan fakta, tetapi berguna untuk memenuhi harapan siswa, (3) memerlukan tambahan bukti agar dapat berguna apabila dicoba dipraktekkan, (4) berasal dari kejadian nyata, informasi teman, orang dewasa dan teman sebaya, (5) kadang-kadang bersifat “ilmiah”.

B. Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme adalah suatu pendekatan terhadap proses belajar, dimana dalam proses belajar perolehan pengetahuan diawali dengan terjadinya konflik kognitif yang hanya dapat diatasi melalui pengetahuan individu dan pada akhir proses belajar pengetahuan akan dibangun oleh anak melalui pengalaman dari hasil interaksi dengan lingkungannya (Suparno, 1997). Pembelajaran yang berciri konstruktivisme menekankan terhadap pemahaman

individu secara aktif, kreatif dan produktif berdasarkan pengetahuan terdahulu dan pengalaman belajar yang bermakna (Rangkuti, 2014).

Konstruktivisme adalah sebuah teori yang memberikan kebebasan terhadap manusia yang ingin belajar atau mencari kebutuhannya dengan kemampuan untuk menemukan keinginan atau kebutuhannya tersebut dengan bantuan fasilitas orang lain, sehingga teori ini memberikan keaktifan terhadap manusia untuk belajar menemukan sendiri kompetensi, pengetahuan atau teknologi dan hal yang lain yang diperlukan guna mengembangkan dirinya sendiri (Rangkuti, 2014). Konstruktivisme merupakan landasan berfikir pendekatan kontekstual, pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit, hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak dengan tiba-tiba (Sagala, 2009).

Karli (2003) menyatakan konstruktivisme adalah salah satu pandangan tentang proses pembelajaran yang menyatakan bahwa dalam proses belajar (perolehan pengetahuan) diawali dengan terjadinya konflik kognitif yang hanya dapat diatasi melalui pengetahuan diri dan pada akhir proses belajar pengetahuan akan dibangun oleh siswa melalui pengalamannya dari hasil interaksi dengan lingkungannya. Terdapat beberapa strategi pembelajaran konstruktivisme yaitu belajar aktif, belajar mandiri, belajar kooperatif dan kolaboratif, *generative learning*, dan model pembelajaran kognitif (Rangkuti, 2014).

Menurut siroj (2004) ciri-ciri pembelajaran konstruktivisme yaitu:

1. Menyediakan pengalaman belajar dengan mengkaitkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sedemikian rupa sehingga belajar melalui proses pembentukan pengetahuan.
2. Menyediakan berbagai alternatif pengalaman belajar, tidak semua mengerjakan tugas yang sama, misalnya suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai cara.
3. Mengintegrasikan pembelajaran dengan situasi yang realistik dan relevan dengan melibatkan pengalaman konkrit, misalnya untuk memahami suatu konsep melalui kenyataan kehidupan sehari-hari.
4. Mengintegrasikan pembelajaran sehingga memungkinkan terjadinya transmisi sosial yaitu terjadinya interaksi dan kerja sama seseorang dengan orang lain atau dengan lingkungannya, misalnya interaksi dan kerja sama antara siswa, guru dan siswa-siswa.
5. Memanfaatkan berbagai media termasuk komunikasi lisan dan tertulis sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif.
6. Melibatkan Siswa secara emosional dan sosial sehingga menjadi menarik dan siswa Mau belajar.

C. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran merupakan kegiatan yang dirancang dalam membantu seseorang untuk mempelajari hal yang baru. Proses belajar yang dibangun guru berguna untuk mengembangkan kreatifitas siswa dalam meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pembelajaran (Sagala, 2009).

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang susunan, struktur, sifat dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi tersebut. Kimia juga merupakan ilmu dalam kehidupan sehari-hari yang jika dibandingkan dengan cabang ilmu lain, ilmu kimia pada tingkat dasar akan terkesan lebih sulit (Chang, 2005). Jadi pembelajaran kimia merupakan kegiatan yang dirancang dalam membantu seseorang untuk mengembangkan kreatifitas dan membangun kemampuan berfikir dalam menguasai materi kimia.

Pembelajaran kimia akan semakin bermakna jika dalam proses pembelajaran mampu memberikan pengalaman belajar kepada peserta didik. Pengalaman belajar kimia dapat meningkatkan kesadaran peserta didik akan kegunaan ilmu kimia bagi individu, masyarakat, dan lingkungan (Nugroho, 2005). Salah satu ciri khas pembelajaran kimia adalah diperlukan pengetahuan awal secukupnya untuk mempelajari konsep-konsep kimia selanjutnya. Pengetahuan awal ini sering juga disebut pengorganisasian awal yang menjadi syarat utama terbentuknya pengetahuan baru (Utami, 2009).

D. Perkembangan Pengetahuan

Perkembangan pengetahuan didefinisikan sebagai urutan cara berpikir yang lebih maju tentang sebuah topik sehingga anak-anak bisa mengikuti topik suatu pembelajaran secara luas dalam kurun waktu tertentu. Perkembangan pengetahuan sesuai dengan pandangan pengetahuan konstruktivisme dimana pemahaman dibangun sendiri secara bertahap dan berfokus pada ide dominan yang spesifik, urutan seperti apa yang terlihat dan seberapa baik siswa

menggambarkan proses belajar secara individual ditentukan oleh siswa sendiri. Meskipun perkembangan pengetahuan merupakan perkembangan kemampuan belajar siswa secara individu, namun dapat juga digunakan untuk menggambarkan bagaimana kemajuan siswa dari konsep awal menuju konsep ilmiah secara umum (Gotwals, 2009).

Perkembangan pengetahuan menggambarkan suatu rangkaian yang bersambung mengenai bagaimana pengetahuan seseorang berubah ke arah yang lebih baik dari waktu ke waktu (Hess, 2010). Perkembangan pengetahuan siswa dimulai dari pemahaman dasar. Hal ini berguna bagi guru dalam memulai proses pembelajaran dari pemahaman awal yang dimiliki siswa menuju konsep target. Perkembangan pengetahuan dapat menunjukkan tingkat daya nalar masing-masing siswa dan juga dapat memberikan alternatif tindakan untuk menyelidiki dan menafsirkan pemahaman siswa (Alonzo, 2011).

E. Tes Diagnostik Bentuk Uraian

Tes diagnostik adalah tes yang dilakukan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat diberikan perlakuan yang tepat (Arikunto, 2008). Tes diagnostik dilaksanakan dengan tujuan mengetahui apakah peserta didik sudah menguasai pengetahuan dasar untuk menerima pengetahuan selanjutnya. Tes ini dapat dilaksanakan secara lisan, tertulis, perbuatan, atau kombinasi dari ketiganya. Hasil tes diagnostik akan menunjukkan tingkat penguasaan peserta didik terhadap materi tertentu sehingga mereka dapat memperbaiki tingkat penguasaan terhadap materi tersebut (Sudijono, 2001).

Tes diagnostik berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi siswa, termasuk kesalahan pemahaman konsep. Tes diagnostik dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa sebagian besar siswa gagal dalam mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran tertentu. Dengan demikian tes diagnostik sangat penting dalam rangka membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar dan dapat diatasi dengan segera apabila guru atau pembimbing peka terhadap siswa tersebut. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Oleh karena itu, tes ini berisi materi yang dirasa sulit oleh siswa, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah (Suwanto, 2013).

Tujuan penggunaan tes diagnostik adalah untuk menentukan pengajaran yang perlu dilakukan dimasa selanjutnya. Tes diagnostik adalah alat atau instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar. Setiap tes disusun untuk menentukan satu atau lebih ketidakmampuan siswa. Guru harus mengetahui dimana seharusnya memulai pengajaran dan ketrampilan apa yang harus ditekankan. Jika tidak, kelemahan siswa tidak akan diketahui dan program pengajaran pendahuluan tidak dapat dibuat. Oleh karena itu diagnosis yang teliti merupakan hal penting untuk menyesuaikan semua aspek pengajaran seperti tujuan, materi pelajaran dan teknik mengajar dengan kebutuhan siswa (Hopkins dan Antes, 1979).

Menurut Nitko & Brookhart (2007) ada enam pendekatan penaksirandagnostik terkait dengan masalah pembelajaran, yaitu: (a) pendekatan profil kekuatan dan kelemahan kemampuan pada suatu bidang; (b) pendekatan mengidentifikasi kekurangan pengetahuan prasyarat; (c) pendekatan

mengidentifikasi target-target pembelajaran yang tidak dikuasai; (d) pendekatan pengidentifikasian kesalahan siswa; (e) pendekatan mengidentifikasi struktur pengetahuan siswa; dan (f) pendekatan mengidentifikasi kompetensi untuk menyelesaikan soal cerita.

Tes uraian atau sering disebut tes subjektif adalah tes kemajuan belajar yang memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata (Arikunto, 2009). Tes uraian dapat dibedakan menjadi dua, yaitu tes uraian bentuk bebas atau terbuka dan tes uraian bentuk terbatas. Tes uraian bentuk terbuka menghendaki jawaban yang sepenuhnya dari testee itu sendiri. Testee memiliki kebebasan seluas-luasnya dalam merumuskan, mengorganisasikan dan menyajikan jawabannya dalam bentuk uraian. Sedangkan pada tes uraian bentuk terbatas, jawaban yang akan dijawab oleh testee sudah lebih terarah (Sudijono, 2001).

Mardapi dalam Suwanto (2013) menyatakan bahwa langkah yang perlu ditempuh untuk menyusun tes adalah: (1) Menyusun spesifikasi tes; (2) Menulis soal tes; (3) Menelaah soal tes; (4) Melakukan uji coba tes; (5) Menganalisis butir soal; (6) Memperbaiki tes; (7) Merakit tes; (8) Melaksanakan tes; (9) Menafsirkan hasil tes.

F. Karakteristik Materi Larutan Penyangga

Larutan penyangga merupakan larutan yang dibentuk oleh reaksi suatu asam lemah dengan basa konjugatnya ataupun basa lemah dengan asam konjugatnya. Reaksi ini disebut sebagai reaksi asam-basa konjugasi (Keenan et

al, 1980). Secara umum, larutan penyangga digambarkan sebagai campuran yang terdiri dari:

- a. Asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-), campuran ini menghasilkan larutan bersifat asam.
- b. Basa lemah (B) dengan basa konjugasinya (BH^+), campuran ini menghasilkan larutan bersifat basa (Purba, 1994).

Komponen larutan penyangga terbagi menjadi:

- a. Larutan penyangga yang bersifat asam

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah ($\text{pH} < 7$). Larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan garamnya (yang merupakan basa konjugasi dari asamnya). Adapun cara lainnya yaitu mencampurkan suatu asam lemah dengan basa kuat, asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti natrium hidroksida, kalium hidroksida, barium hidroksida, kalsium hidroksida, dan lain-lain.

Sebagai contoh cara kerjanya dapat dilihat pada larutan penyangga yang mengandung CH_3COOH dan CH_3COO^- yang mengalami kesetimbangan. Prosesnya sebagai berikut: Penambahan asam (H^+) akan menggeser kesetimbangan ke kiri. Ion H^+ yang ditambahkan akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH . Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka ion OH^- dari basa itu akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Hal ini akan menyebabkan kesetimbangan

bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H^+ dapat dipertahankan. Jadi, penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (CH_3COOH), bukan ion H^+ . Basa yang ditambahkan tersebut bereaksi dengan asam CH_3COOH membentuk ion CH_3COO^- dan air.

b. Larutan penyangga yang bersifat basa

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($pH > 7$). Larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam (yang berasal dari asam kuat). Adapun cara lainnya yaitu: mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih (Keenan, 1980).

Jika kedalam larutan ditambahkan suatu asam, maka ion H^+ dari asam itu akan mengikat ion OH^- . Hal itu menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Jadi penambahan menyebabkan berkurangnya komponen basa, bukannya ion OH^- . Jika yang ditambahkan adalah suatu basa, maka kesetimbangan akan bergeser ke kiri, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan itu bereaksi dengan komponen asam membentuk komponen basa dan air (Purba, 1994).

Adapun sifat-sifat larutan penyangga diketahui sebagai berikut (Syukri, 1999).

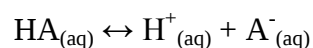
a. Mempunyai pH tertentu

pH larutan penyangga dapat dicari dengan persamaan Handerson-Hasselbach, yaitu:

$$pH = pK_a + \log \frac{[garam]}{[asam]} \quad pOH = pK_b + \frac{[garam]}{[basa]}$$

pH larutan penyangga bergantung pada K_a asam lemah atau K_b basa lemah dan perbandingan konsentrasi asam lemah dengan konsentrasi basa konjugasinya atau konsentrasi basa lemah dengan asam konjugasinya (Purba, 1994).

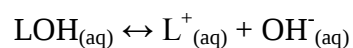
b. Reaksi ionisasi asam lemah



Tetapan ionisasinya dilambangkan dengan K_a

$$K_a = [H^+][A^-] / [HA]$$

c. Reaksi ionisasi basa lemah



Tetapan ionisasinya dilambangkan dengan K_b

$$K_b = [L^+][OH^-] / [LOH]$$

d. pH-nya relatif tidak berubah jika ditambahkan sedikit asam atau basa.

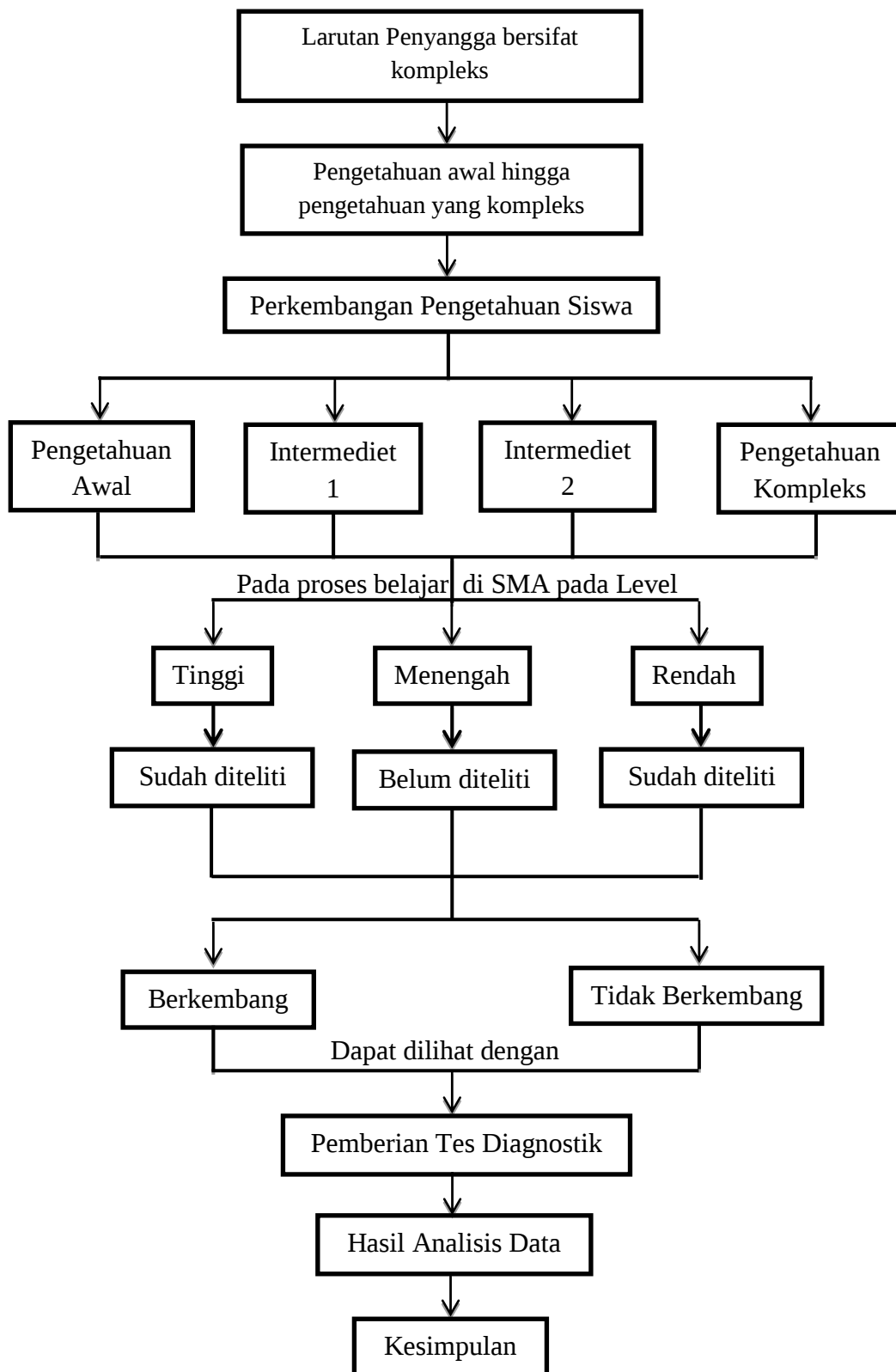
e. pH-nya tidak berubah jika diencerkan (Syukri, 1999).

Larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang banyak mengandung konsep yang kompleks. Pabuccu (2006) menyatakan agar dapat memahami larutan penyangga, siswa dituntut untuk memahami konsep-konsep yang mendasarinya yaitu kimia larutan, persamaan reaksi, stoikiometri, asam basa dan kesetimbangan kimia. Untuk sampai ke tahap pengetahuan yang kompleks siswa harus mengembangkan pengetahuan dasarnya dengan utuh.

G. Kerangka Berpikir

Larutan penyangga merupakan salah satu materi kimia yang banyak mengandung konsep yang kompleks. Untuk dapat sampai pada pengetahuan

yang tinggi tingkatannya atau pengetahuan kompleks siswa harus memiliki pengetahuan awal dan mampu mengembangkan pengetahuan dasar yang telah dimilikinya pada pembelajaran terdahulu secara bertahap. Dengan adanya perkembangan pengetahuan, pengetahuan yang dimiliki oleh siswa mengenai suatu topik dari waktu ke waktu akan semakin baik. Namun, jika pengetahuan dasar yang dimiliki oleh siswa tidak berkembang atau terhenti pada satu tahap, untuk pengetahuan selanjutnya siswa tidak akan bisa menguasai sepenuhnya. Untuk mengetahui perkembangan pengetahuan akan diberikan tes diagnostik dalam bentuk uraian dimana soal tes dimulai dari soal paling dasar hingga yang kompleks pada materi larutan penyangga. Hasil tes akan dianalisis dan dilihat perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga.



Gambar 1. Kerangka berpikir

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga tidak berkembang karena jumlah siswa yang dapat menguasai materi larutan penyangga pada kelas XII hanya sebanyak 16%.
2. Rendahnya penguasaan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga disebabkan karena perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi ini terganggu atau terhambat. Materi yang menjadi penghambat perkembangan pengetahuan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga ini adalah materi stoikiometri larutan.

B. Saran

Siswa perlu memperbaiki penguasaan materi stoikiometri larutan. Selain itu diperlukan strategi dan model pembelajaran yang tepat agar pembelajaran yang dialami siswa menjadi bermakna sehingga penguasaan siswa pada materi larutan penyangga tercapai secara utuh. Temuan ini diharapkan dapat menjadi informasi dan patokan bagi pendidik dalam mengkoreksi pembelajaran yang telah berlangsung maupun dalam perencanaan pembelajaran berikutnya. Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui secara keseluruhan penyebab kesalahan siswa dalam menguasai materi larutan penyangga ini.

KEPUSTAKAAN

- Alonzo, C Alicia & Amelia Wenk Gotwals. 2011. *Learning Progression in Science: Current Challenges and Future Directions*. Netherlands: Sense Publishers.
- Arifin, Zainal. 2011. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Peneitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto. 2015. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta Algensido.
- Chang, Raymond. 2005. *General Chemistry the Esential Concept 6rd edition*. Newyork: McGrow Hill.
- Gotwals, A. & Songer, N. B., Kelcey, B. (2009). *How and When does Complex Reasoning Occur? Empirically Driven Development of a Learning Progression Focused on Complex Reasoning about Biodiversity*. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 606–609.
- Hamalik, O. 2005. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: BumiAksara.
- Handayani, Veronika Tri. 2015. *Pengaruh Pengeahuan Awal, Kedisiplinan Belajar, dan Iklim Komunikasi Kelas terhadap Hasil Belajar Produktif Akutansi Siwa Kelas XI Jurusan Akutansi SMK Negeri 3 Bangkalan*. *Jurnal Ekonomi Pendidikan dan Kewirausahaan*. Vol 3 No 1, 91-102
- Handayani, Putri. 2019. *Analisis Perkembangan Pengetahuan Siswa dalam Menguasai Materi Larutan Penyangga dengan Pendekatan Cross Sectional di SMA Negeri Kota Payakumbuh*. *Skripsi*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Harlen, W. 1992. *The Teaching of Science*. David Fulton Publishers. Britain.
- Hess, K. 2010. *Learning Progressions Frameworks Designed for Use with the Common Core State Standards in Mathematics K-12*. National Alternate

- Assesment Center at the University of Kentucky and the National Center for the Improvement of Educational Assessment, Dover, N.H.
- Hopkins, C. D and Antes, R. L. 1979. *Classroom testing*. Itasca: F. E. Peacock Publishers, Inc.
- Karli, H. Dan Yuliariatiningsih, M.S. 2003. *Model-model Pembelajaran*. Bandung: Bina Media Informasi.
- Keenan, Charles W., et al. 1980. *Ilmu Kimia untuk Universitas Edisi Keenam Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Model Silabus Mata Pelajaran Kimia Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Jakarta: Kemendikbud.
- Krathwohl, David R. 2002. *A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview*. Theory into Practice, 41 (4), 212-218.
- Kujawa & Huske. 2003. *Critical Issue: Building on Prior Knowledge and Meaningful Student Contexts/Cultures*. <http://www.ncrel.org>.
- Latisma, DJ. 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Padang: UNP Press.
- Miles, Matthew and Michael Huberman. 1994. *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook 2nd Edition*. United States of America: Sage Publications.
- Nazir, Moh. 2005. *Metode Penelitian*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.
- Nitko, A.J., & Brookhart, S.M. 2007. *Educational assessment of students*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Nugroho, Alfian. 2005. *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL) dengan Orientasi ChemoEntrepreneurship (CEP) pada Materi Koloid SMA/MA Kelas XI*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Osborne, R. Freyberg, P. 1985. *Learning In Science : The Implication of Children's Science*, Heinemann Ed.
- Pabuccu, A. & Geban, O. 2006. *Remediating Misconceptions Concerning Chemical Bonding Through Conceptual Change Text*. H.U. Journal of Education, 30:184—192.
- Purba, Michael. 1994. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

- Rangkuti, Ahmad Nizar. 2014. Konstruktivisme dan Pembelajaran Matematika. *Jurnal Darul Ilmi*. Vol 02, No 2, Juli 2014: 61-76
- Riduwan dan Engkos Achmad Kuncoro. 2011. *Cara Menggunakan dan Memaknai Analisis Jalur (Path Analysis)*. Cetakan Ketiga. Bandung: Alfabeta.
- Sagala, Saiful. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran untuk Membantu Memecahkan Promblematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Salirawati, D. 2011. *Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kesetimbangan Kimia pada Peserta Didik SMA*. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 15(2), 232–249. <https://doi.org/10.21831/pep.v15i2.1095>.
- Santyasa, I.W. 2005. *Model Pembelajaran Inovatif dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Makalah disajikan dalam Penataran Guru-guru SMP, SMA dan SMK Sekabupaten Jembrana, Juli 2005.
- Siroj, R.A. 2004. *Pemerolehan Pengetahuan Menurut Pandangan Konstruktivistik*. Tersedia: <http://www.depdiknas.go.id/Jurnal/43/rusdy-a-siroj.htm>.
- Sudijono, Anas. 2001. *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Suwarto.2013. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sunyono, 2011. *Kajian tentang Peran Multipel Representasi Pembelajaran Kimia dalam Pengembangan Model Mental Siswa*. **Prosiding Seminar Nasional Sains**. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar*. Jakarta: UI Press.
- Tasker, Roy & R. Dalton. 2006. *Research Into Practice: Visualization Of The Molecular World Using Animations*. **Chem. Educ. Res. Prac.** 7, 141-159.
- Ulva, Yusria Izzatul., dkk. 2016. *Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Larutan Penyangga Aspek Makroskopik, Submikroskopik dan Simbolik pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 3 Malang Tahun Ajaran 2013/ 2014*. *Jurnal Pembelajaran Kimia*. Vol. 01, No. 2, Desember 2016

- Utami, Budi. dkk. 2009. *Penerapan Pembelajaran Konstruktivisme dalam Pembelajaran Kimia di SMU*. Malang. Prosedir Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia ISBN 979-498-467-1.
- Wahyuningsih, T., Raharjo, T., & Masithoh, D. F. 2013. *Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI*. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 111–117. Retrieved from <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pfisika/article/view/1785>.
- Winkel, W.S. 2000. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia.