

**ANALISIS KEMAMPUAN INTERKONEKSI TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA
SISWA SMA NEGERI 1 KECAMATAN GUGUAK KABUPATEN LIMA PULUH
KOTA PADA TOPIK LARUTAN PENYANGGA**

TESIS



**OLEH
CHILVIA FITRI Z
NIM. 1103955**

*Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
mendapatkan gelar Magister Pendidikan*

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

ABSTRACT

Chilvia Fitri Z. 2013. “Analysis of Ability Interconected Three Level of Chemical Representation of Student’s SMA Negeri 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota on Buffer”. *Thesis*. Padang: Graduate Program, State University of Padang.

Buffer is one of subjects in chemistry studied by 2nd grade of science student. The concept of this material can be described by using three levels of chemical representation, such as the macroscopic level, submicroscopic level and symbolic level. If students are able to connect all those three levels of representation, the students will have a relational understanding so that it may reduce the misconception. The reduction of the misconception will certainly give a better learning results. In the matter of fact, students still have difficulty in understanding the concept of buffer. It is seen from the percentage results of students completeness is low. Therefore to analyze the students' ability to interconnect the material buffer.

It is a descriptive research. The subjects of research are students of 2nd grade of Science SMA N 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota. The samples in this study were taken by using purposive sampling technique. The instrument wich is used in this study is an open ended question and interview.

The results showed that students tend to connect the macroscopic and symbolic levels on the difference of the buffer and not a buffer, a way of making a buffer, and the workings of the buffer. Meanwhile, the function of buffer for human body, the students are only understand in the macroscopic level.

ABSTRAK

Chilvia Fitri Z.2013. "Analisis Kemampuan Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Siswa SMA Negeri 1 Kec. Guguak Kab. Lima Puluh Kota pada Topik Larutan Penyangga". Tesis. Padang: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Padang.

Larutan penyangga merupakan salah satu materi pelajaran kimia yang dipelajari siswa kelas XI IPA SMA. Konsep mengenai materi ini dapat dijelaskan menggunakan tiga level representasi kimia, yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Apabila siswa mampu mengoneksikan ketiga level representasi tersebut, siswa akan memiliki pemahaman relasional sehingga mengurangi kesalahan dalam pemahaman konsep. Berkurangnya kesalahan dalam memahami konsep kimia yang dipelajari, tentu akan memberikan hasil belajar yang lebih baik. Kenyataan di lapangan, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep larutan penyangga. Hal ini terlihat dari persentase ketuntasan hasil belajar siswa masih rendah. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk menganalisis kemampuan interkoneksi siswa pada materi larutan penyangga.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah deskriptif. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA N 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota. Sampel penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah pertanyaan terbuka (*open ended question*) dan pedoman wawancara.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung mengoneksikan level makroskopik dan simbolik pada perbedaan larutan penyangga dan bukan penyangga, cara pembuatan larutan penyangga, dan cara kerja larutan penyangga. Disisi lain, pada fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup, siswa hanya memahami level makroskopik.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Tesis dengan judul:” Analisis Kemampuan Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Siswa SMA Negeri 1 kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh kota pada Topik Larutan Penyangga”, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penelitian, rumusan saya sendiri tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali tim pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain. Kecuali secara tertulis dengan jelas dan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh, karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku.

Padang, 22 November 2013



Chilvia Fitri. Z
NIM. 1103955

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT. Berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul "Analisis Kemampuan Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Siswa SMA Negeri 1 Kecamatan Guguk Kabupaten Lima Puluh Kota pada Topik Larutan Penyangga". Adapun tujuan dari penulisan tesis ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Strata 2 (S2) di Jurusan Pendidikan Kimia Pascasarjana Universitas Negeri Padang (UNP).

Dalam penulisan tesis ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Hardeli, M.Si. sebagai Pembimbing I dan Ibu Dr. Latisma Dj, M.Si. sebagai Pembimbing II yang telah bersedia memberikan bimbingan dan arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini
2. Bapak Dr. Usman Bakar, M.Ed. St. dan Bapak Dr. Ngusman Abdul Manaf, M. Hum. sebagai Kontributor yang telah memberikan arahan dan masukan
3. Bapak Dr. Mawardi, M.Si. sebagai Kontributor dan Validator soal tes yang telah memberikan arahan dan masukan
4. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D. sebagai Validator soal tes yang telah memberikan arahan dan masukan
5. Bapak Drs. Indra Wirman sebagai Kepala SMA N 1 Kec. Guguk Kab. Lima Puluh Kota dan Ibu Dra. Suzana Siregar, M.Si. sebagai Wakil

Kurikulum SMA N 1 Kec. Guguk Kab. Lima Puluh Kota yang telah memberikan izin dan kesempatan kepada penulis melakukan penelitian

6. Ibu Yunita Ria, S.Si. dan Ibu Dra. Hj. Efrida sebagai Guru Mata Pelajaran Kimia di SMA N 1 Kec. Guguk Kab. Lima Puluh Kota yang telah menyediakan waktu dalam proses penelitian
7. Karyawan tata usaha dalam lingkungan Pascasarjana Universitas Negeri Padang dan karyawan tata usaha dalam lingkungan SMA N 1 Kec. Guguk Kab. Lima Puluh Kota
8. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Kimia dan siswa kelas XI IPA₅ SMA N 1 Kec. Guguk Kab. Lima Puluh Kota yang terdaftar pada Tahun Ajaran 2012/2013.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih perlu penyempurnaan. Oleh karena itu, diharapkan kritikan dan saran yang membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan tesis ini. Atas kritik dan sarannya penulis ucapkan terima kasih. Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat memberi manfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan pendidikan kimia.

Padang, Oktober 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRACT	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN AKHIR.....	iii
SURAT KOMISI PEMBIMBING.....	iv
SURAT PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 8
A. Landasan Teori.....	8
1. Belajar dan Pembelajaran.....	8
2. Level-level Representasi Kimia	10
3. Kemampuan Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia.....	15
4. Taksonomi Bloom	18
5. Pertanyaan Terbuka (<i>Open-ended Question</i>)	22
B. Deskripsi Materi Larutan Penyangga.....	26
C. Penelitian yang Relevan	33

D. Kerangka Pemikiran	35
BAB III METODE PENELITIAN	38
A. Jenis Penelitian	38
B. Objek dan Subyek Penelitian	38
C. Prosedur Penelitian	39
D. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	42
E. Teknik Analisis Data	44
BAB IV TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
A. Temuan Penelitian	49
1. Deskripsi Pemahaman Siswa untuk Perbedaan Larutan Penyangga dan Bukan Penyangga	50
a. Pengkategorian dan Perhitungan Persentase Pemahaman Siswa	50
b. Hasil Wawancara	53
2. Deskripsi Pemahaman Siswa untuk Cara Pembuatan Larutan Penyangga	54
a. Pengkategorian dan Perhitungan Persentase Pemahaman Siswa	54
b. Hasil Wawancara	58
3. Deskripsi Pemahaman Siswa untuk Cara Kerja Larutan Penyangga	60
a. Pengkategorian dan Perhitungan Persentase Pemahaman Siswa	60
b. Hasil Wawancara	63
4. Deskripsi Pemahaman Siswa untuk Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup	65
a. Pengkategorian dan Perhitungan Persentase Pemahaman Siswa	65
b. Hasil Wawancara	68
B. Pembahasan	69

1. Perbedaan Larutan Penyangga dan Bukan Penyangga	69
2. Cara Pembuatan Larutan Penyangga.....	91
3. Cara Kerja Larutan Penyangga	108
4. Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup	124
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	142
A. Kesimpulan.....	142
B. Implikasi.....	143
C. Saran.....	144
DAFTAR KEPUSTAKAAN	146
LAMPIRAN.....	150

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Penyangga Tahun Ajaran 2011/2012	3
2. Kategori Pemahaman Siswa	45
3. Data Distribusi Pemahaman Siswa pada Perbedaan Larutan Penyangga dan Bukan Penyangga	51
4. Hasil Wawancara pada Perbedaan Larutan Penyangga dan Bukan Penyangga.....	53
5. Data Distribusi Pemahaman Siswa pada Cara Pembuatan Larutan Penyangga.....	56
6. Hasil Wawancara pada Cara Pembuatan Larutan Penyangga	58
7. Data Distribusi Pemahaman Siswa pada Cara Kerja Larutan Penyangga.....	61
8. Hasil Wawancara pada Cara Kerja Larutan Penyangga	63
9. Data Distribusi Pemahaman Siswa pada Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup.....	66
10. Hasil Wawancara pada Fungsi Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup.....	68
11. Indikator Asam Basa.....	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tiga Level Representasi Kimia.....	11
2. Contoh Jawaban Siswa mengenai Larutan NaCl 1M pada Tiga Level Representasi	12
3. Hubungan antara level pemahaman dengan level representasi kimia..	17
4. Revisi Taksonomi Bloom.....	19
5. Contoh Soal <i>Open Ended</i>	24
6. (a) Level Makroskopik, (b)Level Submikroskopik, (c) Level Simbolik Larutan Penyangga Asam dari Pencampuran $\text{CH}_3\text{COO}(\text{aq})$ dan $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	29
7. (a) Level Makroskopik, (b) Level Submikroskopik, (c) Level Simbolik Larutan Penyangga Basa dari Pencampuran $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ dan $\text{NH}_3(\text{aq})$	32
8. Skema Kerangka Pemikiran.....	37
9. Kerangka Operasional Penelitian.....	41
10. Diagram Persentase Pemahaman Siswa untuk Perbedaan Larutan Penyangga dan Bukan Penyangga	52
11. Diagram Persentase Pemahaman Siswa untuk Cara Pembuatan Larutan Penyangga.....	57
12. Diagram Persentase Pemahaman Siswa untuk Cara Kerja Larutan Penyangga	62

13. Diagram Persentase Pemahaman Siswa untuk Fungsi Larutan	
Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup.....	67
14. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	71
15. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	73
16. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Konsep Alternatif	75
17. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	76
18. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	78
19. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	80
20. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	81
21. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Konsep	
Alternatif	83
22. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	86
23. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	87
24. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	89
25. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	92
26. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	94
27. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	96
28. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Konsep	
Alternatif	97
29. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	99
30. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	101
31. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	102

32. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Konsep	
Alternatif	103
33. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Konsep	
Alternatif	104
34. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	106
35. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	106
36. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	110
37. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	112
38. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	113
39. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	115
40. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	116
41. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	118
42. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	120
43. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	121
44. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	122
45. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	126
46. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	127
47. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Konsep	
Alternatif	128
48. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	129
49. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	131
50. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	132
51. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	133

52. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Tidak Ada Pemahaman	135
53. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap ...	136
54. Contoh Jawaban Siswa pada Kategori Pemahaman Lengkap.....	137

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembaran Validasi dengan Bapak Dr. Mawardi, M.Si.....	150
2. Lembaran Validasi dengan Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D.....	153
3. Kisi-kisi Soal.....	156
4. Soal Tes Larutan Penyangga.....	157
5. Kunci Jawaban	169
6. Hasil Pengkategorian Pemahaman Siswa	173
7. Hasil Wawancara Observasi Awal.....	181
8. Hasil Wawancara dengan Siswa yang berada pada Kategori Pemahaman Tidak Lengkap, Konsep Alternatif, dan Tidak Ada Pemahaman	183
9. Daftar Nilai Kelas XI IPA SMA N 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun Ajaran 2011/2012.....	206
10. Daftar Nilai Kelas XI IPA SMA N 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota Tahun Ajaran 2012/2013.....	210
11. Surat Tugas Validator Bapak Dr. Mawardi, M.Si.....	211
12. Surat Tugas Validator Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D.....	212
13. Surat Izin Penelitian dari Pascasarjana	213
14. Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Kabupaten Lima Puluh Kota.....	214

15. Surat Pernyataan Telah Melaksanakan Penelitian dari SMA N 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota	215
16. Dokumentasi Penelitian	216

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia sebagai bagian dari sains memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan. Melalui kimia ini, para ahli berusaha mencari jawaban atas pertanyaan-pertanyaan mendasar tentang bagaimana komposisi suatu zat mempengaruhi sifat-sifatnya dan bagaimana suatu zat dapat membentuk hal-hal nyata dalam dunia kita sehingga untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut, dibutuhkan pengetahuan tentang materi pada tingkat atom yang mendasari perilaku suatu zat yang dapat diamati melalui indera (Brady, 2012:2).

Pengetahuan pada tingkat atom menunjukkan bahwa sains kimia mengandung konsep-konsep abstrak. Untuk memahami konsep tersebut, diperlukan pemikiran intelektual tinggi (Chittleborough, 2007: 274) dan juga diperlukan kemampuan berpikir visual, penalaran dan pemodelan (Wang, 2007:1). Selain itu, dalam memahami sains kimia tidak hanya memahami satu konsep saja tetapi juga memahami hubungan satu konsep dengan konsep lain, sehingga dapat menjelaskan suatu fenomena yang terjadi.

Menurut Jansoon (2008:149), ketika menjelaskan fenomena kimia yang terjadi secara utuh, ahli kimia mengarahkan penjelasan konsep pada tiga level representasi, yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Siswa dapat menggunakan representasi tersebut untuk memecahkan masalah, jika

mereka mampu membuat koneksi yang mendalam antara ketiga level representasi kimia.

Salah satu materi kimia yang memerlukan kemampuan koneksi tiga level representasi kimia adalah larutan penyangga. Secara kontekstual, larutan penyangga penting dalam kimia dan biologi, misalnya pH darah harus konstan yaitu pada rentang 7,35 - 7,42 , untuk mengontrol pH tersebut melibatkan sistem penyangga yaitu H_2CO_3 (Asam lemah) / HCO_3^- (basa konjugasinya) pada pH ini memungkinkan tetap berlangsungnya metabolisme tubuh (Brady, 2012:798). Terjadinya pengontrolan pH oleh larutan penyangga sukar dipahami dan dibayangkan bila hanya dijelaskan secara kata-kata atau hanya dinyatakan secara simbolik dengan menggunakan persamaan reaksi.

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan Guru Kimia kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kecamatan Guguak Kabupaten Lima Puluh Kota, dinyatakan bahwa guru telah melakukan berbagai upaya untuk meningkatkan hasil belajar siswa khususnya materi larutan penyangga, seperti pemberian LKS, pembahasan tugas-tugas rumah, mewajibkan siswa untuk membuat dan menghafal tabel perbedaan larutan yang terbentuk apabila larutan asam dan basa direaksikan, dan diskusi kelas. Kenyataannya, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep larutan penyangga. Hal ini terlihat dari masih rendahnya persentase ketuntasan hasil belajar siswa seperti yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Siswa pada Materi Larutan Penyangga Tahun Ajaran 2011/2012

Kelas	Persentase Ketuntasan (%)
XI IPA ₁	25.71
XI IPA ₂	16.12
XI IPA ₃	30.55
XI IPA ₄	22.58

(Sumber: Guru Kimia Kelas XI IPA SMA N 1 Kec. Guguak)

Selain itu, siswa beranggapan bahwa komponen penyusun larutan penyangga adalah asam lemah dan garamnya atau basa lemah dan garamnya, sedangkan menurut konsep ilmiah komponen penyusun larutan penyangga yaitu asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. Menurut Jansoon (2008:149), ahli kimia menyajikan konsep kimia pada tiga level representasi yaitu level makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Apabila siswa telah memiliki konsep yang tepat dan juga memiliki tingkat kognitif yang bagus, siswa akan dapat menjelaskan bahwa fenomena larutan penyangga dapat mempertahankan pHnya berkaitan dengan komponen penyusun larutan penyangga (pasangan asam basa konjugasi), penjelasan tersebut, berdasarkan kepada proses yang terjadi pada tingkat partikel (level submikroskopik) yang selanjutnya dapat dituliskan dalam bentuk level simbolik.

Penjelasan di atas, menunjukkan bahwa siswa kurang mampu atau mengalami kesulitan dalam mengkoneksikan tiga level representasi kimia, ini berakibat kepada kurang mampunya siswa menjelaskan fenomena larutan

penyangga. Hal ini menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa, yang ditunjukkan dengan sebagian besar siswa mengikuti remedial.

Menurut Gilbert (2009:6), beberapa penyebab munculnya kesulitan siswa dalam menghubungkan tiga level representasi kimia adalah (1), kurangnya pengalaman pada level makroskopik atau siswa kurang paham aplikasi dari apa yang mereka pelajari. (2), berbagai kesalahpahaman tentang sifat partikel materi dan ketidakmampuan untuk memvisualisasikan level submikroskopik. (3), kurangnya pemahaman tentang pentransferan dalam level simbolik. Hal ini sejalan dengan pendapat Jansoon (2008:150) yang menyatakan siswa sulit untuk menginterpretasikan atau memvisualisasikan fenomena di tingkat submikroskopik dan simbolik. Senada dengan pendapat Jansoon dan Gilbert, Kim (2009:139) mengatakan bahwa pemahaman siswa tentang sifat partikel materi (level submikroskopik) tidak sebaik level simbolik.

Treagust (2003:1355) mengatakan bahwa bila siswa memahami masing-masing level representasi, kemudian dapat melihat bagaimana menghubungkan pengetahuan dari satu level ke level lain, maka mereka mampu menghasilkan pemahaman relasional yaitu pemahaman yang mencerminkan siswa mengetahui apa yang harus dilakukan dan mengapa harus melakukannya demikian (*knowing why*) sehingga mengurangi konsep alternatif. Berkurangnya konsep alternatif tentang konsep kimia yang dipelajari, tentu akan memberikan hasil belajar yang lebih baik. Jadi, dapat dikatakan bahwa tiga level representasi inilah yang menjadi dasar untuk mempelajari kimia dan dapat dianggap sebagai kekuatan untuk membantu siswa dalam membentuk

konsep ilmiah, sehingga tersimpan dalam memori jangka panjang dan siswa juga dapat menjelaskan suatu fenomena kimia yang terjadi.

Berdasarkan penjelasan di atas, perlu diteliti bagaimana pemahaman siswa mengenai larutan penyangga pada tiga level representasi sehingga dapat

direncanakan langkah-langkah pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa terhadap materi larutan penyangga. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai *"Analisis Kemampuan Interkoneksi Tiga Level Representasi Kimia Siswa SMA Negeri 1 Kecamatan Guguk Kabupaten Lima Puluh Kota pada Topik Larutan Penyangga"*

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan, permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut ini.

1. Persentase ketuntasan hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga masih rendah.
2. Siswa kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga.
3. Kurangnya kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa dalam menjelaskan fenomena kimia secara benar.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan dapat mencapai tujuan yang diinginkan, batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif siswa mengenai kemampuan interkoneksi tiga level representasi tentang konsep larutan penyangga.
2. Data tentang kemampuan interkoneksi tiga level representasi siswa diperoleh melalui *open ended question* (pertanyaan terbuka).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai perbedaan larutan penyangga dan bukan penyangga?
2. Bagaimana kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai cara pembuatan larutan penyangga?
3. Bagaimana kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai cara kerja larutan penyangga?
4. Bagaimana kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut ini.

1. Menganalisis kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai perbedaan larutan penyangga dan bukan penyangga.
2. Menganalisis kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai cara pembuatan larutan penyangga.

3. Menganalisis kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai cara kerja larutan penyangga.
4. Menganalisis kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa mengenai fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

F. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian mengenai analisis kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa ini diharapkan dapat bermanfaat untuk berbagai hal berikut ini.

1. Guru Kimia kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kec Guguak Kab. Lima Puluh Kota dapat memperoleh gambaran mengenai kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa tentang materi larutan penyangga.
2. Bagi guru, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk memilih metode, media dan literatur yang tepat dalam pembelajaran larutan penyangga.
3. Bahan kajian bagi penelitian berikutnya yang relevan.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Siswa lebih banyak menghubungkan level makroskopik dan simbolik pada perbedaan larutan penyangga dan bukan penyangga. Hal itu ditandai dari persentase pemahaman lengkap pada level makroskopik dan simbolik pada perbedaan larutan penyangga dan bukan penyangga ini lebih tinggi dibandingkan dengan level submikroskopiknya seperti yang terlihat pada Gambar 10 halaman 52. Sebagian besar siswa tidak memahami dua hal yaitu pasangan asam basa konjugasi penyusun larutan penyangga dan persamaan reaksi yang terjadi pada larutan penyangga setelah adanya penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat.
2. Siswa lebih banyak menghubungkan level makroskopik dan simbolik pada cara pembuatan larutan penyangga. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya persentase pemahaman lengkap level submikroskopik siswa dibandingkan level makroskopik dan simbolik pada cara pembuatan larutan penyangga yang dapat dilihat pada Gambar 11 halaman 57. Sebagian besar siswa tidak memahami dua hal yaitu pasangan asam basa konjugasi (komponen penyusun larutan penyangga) dan cara pembuatan larutan penyangga yang memiliki basa konjugasi bervalensi lebih dari satu.

3. Siswa lebih banyak menghubungkan level makroskopik dan simbolik pada cara kerja larutan penyangga. Ini dibuktikan dari persentase pemahaman lengkap pada level makroskopik dan simbolik pada cara kerja larutan penyangga ini lebih tinggi dibandingkan dengan level submikroskopiknya seperti yang terlihat dalam Gambar 12 halaman 62. Sebagian besar siswa tidak memahami dua hal yaitu perbandingan jumlah komponen larutan penyangga (pasangan asam basa konjugasinya) dan persamaan reaksi yang terjadi setelah adanya penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat.
4. Siswa berada pada pemahaman makroskopik untuk fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Ini terlihat dari persentase pemahaman lengkap makroskopik lebih tinggi dibandingkan dengan level submikroskopik dan simboliknya seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 13 halaman 67. Sebagian besar siswa tidak memahami tiga hal yaitu pasangan asam basa konjugasi penyusun larutan penyangga dan persamaan reaksi yang terjadi pada larutan penyangga di dalam air ludah serta penentuan perbandingan mol asam basa konjugasi dalam larutan penyangga dalam darah manusia.

B. Implikasi

Hasil kesimpulan mengungkapkan bahwa siswa cenderung menghubungkan dua level representasi yaitu level makroskopik dan simbolik sementara siswa cenderung tidak memahami level submikroskopik. Padahal menurut Laliyo (2011:3), representasi submikroskopik ini merupakan faktor kunci pada kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia, ketidakmampuan siswa

merepresentasikan aspek submikroskopik dapat menghambat kemampuan memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan fenomena makroskopik dan representasi simbolik. Oleh karena itu, guru melaksanakan pembelajaran kimia dengan mengacu pada tiga level representasi kimia sehingga siswa memahami konsep kimia secara utuh dan tepat, khususnya pada topik larutan penyangga. Diharapkan dengan siswa telah memahami konsep kimia tersebut, siswa mampu menjelaskan tentang suatu fenomena kimia secara utuh.

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemampuan interkoneksi tiga level representasi kimia siswa kelas XI IPA Negeri 1 Kec. Guguak Kab Lima Puluh Kota, dapat disarankan beberapa hal berikut ini.

1. Sebaiknya guru lebih menekankan konsep asam basa konjugasi dalam larutan penyangga. Jika siswa memahami konsep tersebut, maka mereka tidak akan kesulitan menjelaskan fenomena larutan penyangga dapat mempertahankan pH.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan sosialisasi mengenai tiga level representasi kimia kepada subjek penelitian sebelum dilakukan pengambilan data penelitian.
3. Untuk peneliti selanjutnya, soal yang digunakan dalam penelitian kemampuan interkoneksi pada tiga level ini, hendaknya pada satu fenomena kimia terdiri dari tiga pertanyaan dengan cara yaitu (1) apabila ingin memperoleh data pemahaman submikroskopik, maka pada soal tersebut ditampilkan level makroskopik dan simbolik, (2) Apabila ingin memperoleh

data pemahaman makroskopik, pada soal ditampilkan level submikroskopik dan simbolik, dan (3) apabila ingin memperoleh data pemahaman simbolik, pada soal ditampilkan level makroskopik dan submikroskopiknya. Dengan cara seperti ini, diharapkan lebih memudahkan peneliti didalam melaksanakan analisis kemampuan interkoneksi siswa pada tiga level representasi kimia.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Ali, Mohammad. 1992. *Strategi Penelitian Pendidikan*. Bandung: Angkasa
- Anastasia Georgiadou and Deorgios Tsaparlis. 2000. Chemistry Teaching In Lower Secondary School With Methods Based On: A) Psychological Theories; B) The Macro, Representational, And Submicro Levels Of Chemistry. *Chemistry Education: Research And Practice In Europe* , Vol. 1, No. 2, pp. 217-226
- Alejandra Garcia Franco. 2005. Secondary students' multiple representations relating to the structure of matter. *Chemical Education Research Group of the Royal Society of Chemistry*
- Brady, James E. 2012. *Chemistry the Molecular nature of Matter*. United States of America : Jhon Wikey and Sons, inc
- Cecelia Munzenmaier and Nancy Rubin. 2013. *Perspectives Bloom's Taxonomy: What's Old Is New Again*. The eLearning Guild Research. www.eLearningGuild.com
- Chandrasegaran. 2007. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *The Royal Society of Chemistry: Chemistry Education Research and Practice*, 2007, 8 (3), 293-307.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Chittleborough, G.D, Treagust, and Mocerino, M. 2002. *Constraints to The Development of First Year University Chemistry Student's Mental Models of Chemical Phenomena*. Australia : Curtin University of Technology, Science & Mathematics Education
- Chittleborough, G.D, Treagust. 2007. The modelling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic level. Australia: *Journal of Chemistry Educ. Res. And Practice*, 8 (3), 274-292
- Dahar, Ratna Willis. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga