



**PENGGUNAAN PETA KONSEP BERBASIS
MULTILEVEL DALAM PEMBELAJARAN KIMIA
SISWA MATERI *BUFFER*-HIDROLISIS**

Skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

Oleh

Alfiana Agustin
4301413058

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2017**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 18 Juli 2017



Alfiana Agustin

4301413058

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* dalam Pembelajaran Kimia
Siswa Materi *Buffer-Hidrolisis*

disusun oleh

Alfiana Agustin
4301413058

Telah dipertahankan di hadapan sidang panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES
pada tanggal 18 Juli 2017

Panitia,



Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si.
NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji



Dr. Sri Haryani, M.Si.
NIP. 195808081983032002

Anggota Penguji/
Pembimbing I



Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S
NIP. 195111151979031001

Anggota Penguji/
Pembimbing II



Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.
NIP. 195207291984031001

MOTTO

- Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri.
- “Man Jadda WaJada”, barang siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan mendapatkan hasil.
- Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.
- Do good for receive good.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Bapak (Sugeng) dan Ibu (Sumiyati), satu-satunya adikku (Alfiani Agustin) serta keluarga besar yang sangat aku sayangi
- Keluarga kontrakan cantik (Alfiani, Neni, dan Intan)
- Teman terbaik (Anas, Rina, Amel, Ika)
- Teman-teman seperjuangan pendidikan kimia rombel 2 angkatan 2013

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* dalam Pembelajaran Kimia Siswa Materi *Buffer-Hidrolisis*”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
4. Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS, dosen pembimbing 1 yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Wisnu Sunarto, M.Si, dosen pembimbing 2 yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Sri Haryani, M.Si, dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepala Sekolah SMA N 11 Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
8. Tuti Hendrawati, S.Pd, M.Si selaku guru kimia kelas XI MIPA SMA N 11 Semarang yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Penulis berharap, semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan perkembangan pendidikan Indonesia pada umumnya.

Semarang, 6 Juli 2017

Penulis

ABSTRAK

Agustin, Alfiana. 2017. *Penggunaan Peta Konsep Berbasis Multilevel dalam Pembelajaran Kimia Siswa Materi Buffer-Hidrolisis*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS dan Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.

Kata Kunci : Pemahaman Konsep; Peta Konsep; *Multilevel* dan Pengaruh.

Proses pembelajaran kimia materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 11 Semarang disajikan melalui ceramah. Pada kegiatan belajar, sebagian siswa belum aktif dalam pembelajaran. Adanya kekurangaktifan siswa dalam proses pembelajaran berdampak pada pemahaman konsep siswa terhadap materi kurang. Pada kegiatan belajar biasanya belum mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, diperlukan suatu model atau strategi pembelajaran yang digunakan guru agar dapat membantu siswa memahami konsep kimia sesuai tingkat representasi ilmu kimia. Model pembelajaran dengan menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* menjadi salah satu alternatif pilihan dalam pembelajaran yang mampu mengarahkan siswa untuk memahami konsep kimia sesuai tingkat representasi ilmu kimia yaitu secara makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah pengaruh pembelajaran menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* terhadap pemahaman konsep kimia siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain penelitian menggunakan *True-Eksperimental Design* tipe *Posstest-Only*. Penelitian dilaksanakan di SMA N 11 Semarang. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* dan didapatkan kelas XI MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 5 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan metode tes, observasi dan angket. Data *post test* dianalisis menggunakan analisis kuantitatif. Data angket dianalisis menggunakan analisis kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil *post test* pemahaman konsep kimia siswa kelas eksperimen (76,05) lebih besar dari kelas kontrol (64,21). Hasil analisis pemahaman konsep siswa diperoleh kelas eksperimen sebesar 63% dan kelas kontrol sebesar 50%. Berdasarkan hasil uji korelasi biserial hasil penelitian memberikan harga r_b sebesar 0,55 sehingga diperoleh koefisien determinasinya 30,25%. Siswa memberi tanggapan yang positif terhadap hasil pembelajaran menggunakan peta konsep berbasis *multilevel*. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB 2	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Peta Konsep Multilevel.....	7
2.2 Hakikat Pemahaman Konsep	12
2.3 Larutan Penyangga (- Buffer).....	17
2.3.1 Komponen Larutan Penyangga	19
2.3.2 Menghitung pH Larutan Penyangga	20
2.3.3 Kegunaan Larutan Penyangga	22
2.4 Hidrolisis Garam.....	24
2.4.1 Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat	25
2.4.2 Hidrolisis Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah	26
2.4.3 Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah.....	27
2.5 Kerangka Berpikir.....	29

2.6	Hipotesis	30
BAB 3		31
METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2	Populasi dan Sampel	31
3.3	Variabel Penelitian.....	31
3.4	Rancangan Penelitian.....	31
3.5	Prosedur Penelitian	32
3.5.1	Kegiatan persiapan.....	32
3.5.2	Analisis Data Awal	33
3.5.3	Analisis Instrumen	35
3.6	Data dan Metode Pengumpulan Data.....	43
3.7	Analisis Data Akhir.....	43
3.7.1	Uji Normalitas Data	43
3.7.2	Uji Kesamaan dua varian	44
3.7.3	Uji Dua Rerata	45
3.7.4	Analisis Pemahaman Konsep Siswa	47
3.7.5	Uji Pengaruh antar variabel.....	48
3.7.6	Koefisien Determinasi.....	49
3.7.7	Angket Tanggapan Siswa.....	49
BAB 4.....		52
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		52
4.1	Analisis Data Hasil Penelitian.....	52
4.2	Pembahasan	56
BAB 5		65
PENUTUP		65
5.1	Simpulan	65
5.2	Saran	66
DAFTAR PUSTAKA		67
LAMPIRAN.....		71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>True-Eksperimental Design</i> tipe <i>Posstest-Only</i>	32
Tabel 3.2 Hasil Uji Normalitas Data Awal.....	33
Tabel 3.3 Kriteria Daya Beda Butir Soal.....	37
Tabel 3.4 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	38
Tabel 3.5 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	39
Tabel 3.6 Data dan metode pengambilan data	43
Tabel 3.7 Kategori Jawaban Soal Pilihan Ganda Terhadap Pemahaman Siswa... 47	
Tabel 3.8 Kriteria angket tanggapan siswa	51
Tabel 4.1 Hasil Uji Normalitas Data <i>Post Test</i>	52
Tabel 4.2 Persentase Pemahaman Konsep Siswa	54
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Model Representasi Ilmu Kimia.	17
Gambar 2.2 Peta Konsep Larutan Penyangga	19
Gambar 4.1 Hasil Analisis Pemahaman Konsep	57
Gambar 4.2 Hasil Angket Respon Siswa	59
Gambar 4.3 Rata-rata nilai <i>post test</i>	63



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Peta Konsep Hidrolisis Garam Berbasis <i>Multilevel</i>	73
Lampiran 2 Peta Konsep Larutan Penyangga Berbasis <i>Multilevel</i>	74
Lampiran 3 Penggalan Silabus Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga.	75
Lampiran 4 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Hidrolisis Garam.	83
Lampiran 5 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Larutan Penyangga.	105
Lampiran 6 Kisi-kisi Soal Hidrolisis Garam.	120
Lampiran 7 Kisi-kisi Soal Larutan Penyangga.	123
Lampiran 8 Soal Uji Coba Materi Hidrolisis Garam & Larutan Penyangga.	128
Lampiran 9 Soal <i>Post Test</i>	152
Lampiran 10 Angket Tanggapan Siswa.	164
Lampiran 11 Daftar Nilai Ulangan Akhir Semester 1.	167
Lampiran 12 Uji Normalitas Kelas XI MIPA 1.	168
Lampiran 13 Uji Normalitas Kelas XI MIPA 2.	169
Lampiran 14 Uji Normalitas Kelas XI MIPA 3.	170
Lampiran 15 Uji Normalitas Kelas XI MIPA 4.	171
Lampiran 16 Uji Normalitas Kelas XI MIPA 5.	172
Lampiran 17 Uji Homogenitas Data Awal.	173
Lampiran 18 Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba.	175
Lampiran 19 Analisis Daya Beda Soal Uji Coba.	177
Lampiran 20 Perhitungan Indeks Kesukaran Butir Soal.	179
Lampiran 21 Rekapitulasi Analisis Soal Uji Coba.	181
Lampiran 22 Perhitungan Reliabilitas Butir Soal.	189
Lampiran 23 Rangkuman Analisis Uji Coba Soal.	192
Lampiran 24 Daftar Nilai <i>Post Test</i>	194
Lampiran 25 Uji Normalitas <i>Post Test</i> Kelas Kontrol.	196
Lampiran 26 Uji Normalitas <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen.	198
Lampiran 27 Uji Kesamaan Dua Varians Hasil <i>Post Test</i>	200
Lampiran 28 Uji Perbedaan Rata-rata Nilai <i>Post Test</i>	201
Lampiran 29 Persentase Pemahaman Konsep.	202

Lampiran 30 Grafik Persentase Pemahaman Konsep.....	204
Lampiran 31 Analisis Terhadap Pengaruh Antar Variabel.....	205
Lampiran 32 Koefisien Determinasi	207
Lampiran 33 Hasil Angket Tanggapan Siswa.....	208
Lampiran 34 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa.....	211
Lampiran 35 Lembar Validasi Ahli Peta Konsep.	212
Lampiran 36 Surat Pernyataan Validasi Ahli.....	215
Lampiran 37 Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.	216
Lampiran 38 Dokumentasi.....	217



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran kurikulum 2013 yang ideal adalah menggunakan pendekatan saintifik melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan menyajikan (Kemendikbud, 2013). Menurut Wonorahardjo, sebagaimana dikutip oleh Utami (2009), pembelajaran sains memerlukan konsep-konsep dasar yang diusahakan di"bangun" (di"construct) sendiri oleh siswa dan dikembangkan secara mandiri, baik melalui transfer pengetahuan maupun pengamatan langsung terhadap gejala alam. Semua ini akan diolah secara kognitif dan pada akhirnya akan menghasilkan perubahan perilaku pula. Pendekatan konstruktivistik menekankan proses membangun sendiri konsep-konsep yang dipelajari oleh siswa (*student oriented*). Kean & Middlecamp dalam Indrayani (2013) menyatakan bahwa salah satu karakteristik ilmu kimia adalah sebagian besar konsep-konsepnya bersifat abstrak, seperti struktur atom, ikatan kimia dan konsep asam-basa. Sifatnya yang abstrak menyebabkan kimia cenderung menjadi pelajaran yang sulit bagi kebanyakan siswa.

Peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami berbagai konsep kimia karena istilah-istilah bahasa yang spesifik, konsepnya bersifat matematis dan abstrak (Saouma & May dalam Santoso dan Supriadi, 2014). Terkait dengan pemahaman konsep kimia, Redhan dan Kirna dalam Santoso dan Supriadi (2014) melaporkan dalam penelitiannya bahwa salah satu penyebab rendahnya

prestasi siswa pada pelajaran Kimia adalah miskonsepsi siswa pada konsep-konsep kimia yang berasal dari guru. Hasil penelitian Salirawati mengenai miskonsepsi kimia pada guru di DIY dan Jawa Tengah, dari 125 guru kimia yang diteliti mengalami miskonsepsi kesetimbangan kimia (57%), ikatan kimia (45%), struktur atom (54%), hukum-hukum dasar kimia (44%), dan hidrolisis garam (51%) (Santoso dan Supriadi, 2014). Kesan Kimia sebagai pelajaran sulit oleh siswa sangat berpengaruh terhadap sikap, minat, serta motivasi belajar siswa. Hal serupa juga disampaikan oleh Aritonang (2008), kesan sulit dan kurangnya minat belajar kimia siswa, umumnya disebabkan oleh pembelajaran di sekolah yang didominasi oleh cara belajar menghafal melalui ceramah dan diskusi tanpa makna. Hal ini akan berdampak pada pemahaman siswa yang terpisah-pisah, tidak terkait satu sama lain.

Guru seharusnya memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri atau menerapkan ide-ide mereka dan menggunakan strategi mereka sendiri dalam belajar. Pemilihan metode belajar yang baik dapat mempengaruhi keberhasilan dalam meningkatkan hasil belajar siswa (Puspitayanti dan Siti Maryam, 2014). Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada beberapa guru kimia menyebutkan bahwa mereka masih memiliki kesulitan dalam membuat siswa memahami konsep pada materi kimia. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk dapat membantu guru dalam memberikan pemahaman konsep pada mata pelajaran kimia. Johnstone, sebagaimana dikutip oleh Rahayu dan Masakazu Kita (2011), pemahaman konsep dalam ilmu kimia melibatkan kemampuan merepresentasikan konsep tersebut menggunakan tiga tingkat representasi, yaitu representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (*multilevel* representatif).

Dalam menerima materi pelajaran, siswa memerlukan suatu alat bantu yang dapat digunakan pada kegiatan belajar mengajar. Alat bantu yang dimaksud ialah media pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang dibutuhkan yaitu peta konsep. Peta konsep adalah kegiatan mencatat kreatif yang memudahkan siswa mengingat banyak informasi. Selain itu peta konsep dapat membangkitkan ide-ide asli dan memicu ingatan. Catatan yang dibuat membentuk sebuah pola gagasan yang saling berkaitan dengan topik utama di tengah dan subtopik menjadi cabang-cabangnya (Trianto dalam Susatyo *et al.*, 2011). Hasil penelitian Iskandar dan Rusmansyah sebagaimana dikutip oleh Utami (2009) menunjukkan bahwa dengan strategi Peta Konsep akan membantu siswa membangun konsep-konsep dan prinsip-prinsip baru serta sangat baik sebagai alat pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Melalui penggunaan peta konsep dengan berbasis *multilevel* representatif yaitu dengan merepresentasikan konsep secara makroskopik, mikroskopik dan simbolik diharapkan siswa dapat memahami konsep-konsep pembelajaran secara mandiri sehingga peta konsep akan benar-benar membantu guru dalam proses belajar mengajar.

Hasil wawancara yang dilakukan pada guru dan siswa di SMA Kesatrian 1 Semarang dan SMA N 2 Kudus mengatakan bahwa dalam kegiatan pembelajaran Kimia yang selama ini mereka lakukan masih terbatas hanya pada penyelesaian target sejumlah materi dan hafalan konsep-konsep. Peta konsep dan LKS yang digunakan masih belum dapat berperan besar dalam penemuan-penemuan konsep siswa secara mandiri. Strategi belajar mengajar yang digunakan guru pun belum mengarah kepada kurikulum 2013 dimana seharusnya siswa dituntut untuk aktif

dan kreatif selama proses belajar mengajar tetapi pada kenyataannya siswa justru cenderung pasif hanya dengan menghafal konsep-konsep. Perlu dibuatnya sebuah peta konsep yang mampu membantu guru dalam melaksanakan Kurikulum 2013.

Penelitian ini akan menganalisis adanya pengaruh pemahaman konsep Kimia siswa menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* representatif pada pembelajaran Kimia SMA kelas XI. Peta konsep yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah peta konsep *multilevel* representatif yang mengaitkan kimia menggunakan tiga tingkat representatif secara makroskopis, mikroskopis dan simbolik sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep kimia secara mandiri dan dapat mengembangkannya sesuai karakteristik masing-masing siswa.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Adakah pengaruh penggunaan peta konsep berbasis *multilevel* terhadap pemahaman konsep siswa SMA ?
2. Berapa besar pengaruh penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* terhadap pembelajaran kimia siswa khususnya pemahaman konsep siswa SMA ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk:

1. Mengetahui adanya pengaruh penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* terhadap pembelajaran kimia siswa khususnya pemahaman konsep siswa SMA.

2. Mengetahui besarnya pengaruh penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* terhadap pembelajaran kimia siswa khususnya pemahaman konsep siswa SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis
 - a. Penelitian ini dapat memberikan informasi tentang pengaruh penggunaan Peta Konsep berbasis *Multilevel* dalam pembelajaran kimia siswa..
2. Secara Praktis
 - a. Bagi guru
Memberikan inspirasi untuk menggunakan peta konsep dalam kegiatan belajar mengajar dan menjadi bahan pertimbangan dalam memilih serta mengimplementasikan bahan ajar.
 - b. Bagi Siswa
Menumbuhkan pengembangan kognitif siswa dengan adanya Peta Konsep yang menarik perhatian mereka.
 - c. Bagi sekolah
Sebagai bahan pertimbangan dalam membantu penerapan kurikulum 2013 demi meningkatkan proses pembelajaran di sekolah.
 - d. Bagi peneliti
Sebagai acuan untuk mengembangkan Peta Konsep yang lebih baik lagi pada penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian ini terbatas pada penerapan Peta Konsep berbasis *Multilevel* pada materi pembelajaran Kimia SMA Kelas XI pada materi larutan penyangga (*buffer*) dan hidrolisis, yang sesuai dengan kurikulum 2013.
2. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI semester genap SMA N 11 Semarang Tahun Ajaran 2016/2017. Pemilihan SMA N 11 Semarang sebagai tempat penelitian dikarenakan sekolah ini merupakan salah satu sekolah yang menerapkan kurikulum 2013.
3. Tanggapan siswa akan didapatkan dari data angket
4. Indikator keberhasilan dalam penelitian ini dilihat dari:
 - a. Rata-rata nilai tes kognitif kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol
 - b. Hasil presentase pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol
 - c. Hasil angket tanggapan siswa yang menunjukkan siswa tertarik menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* dalam pembelajaran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peta Konsep Multilevel

Peta konsep merupakan teknik pencatatan yang dikembangkan oleh Novak pada tahun 1985. Menurut Novak, sebagaimana dikutip oleh Puspitayanti dan Siti Mryam (2014), peta konsep adalah piranti visual untuk mengorganisir dan merepresentasikan pengetahuan yang sangat menekankan pada pengembangan konsep dalam bentuk proposisi-proposisi dan hubungan antar proposisi. Peta konsep adalah merupakan media pendidikan yang dapat menunjukkan konsep ilmu sistematis, yaitu dimulai dari inti permasalahan sampai pada bagian pendukung yang mempunyai hubungan satu dengan lainnya, sehingga dapat membentuk pengetahuan dan mempermudah pemahaman suatu topik pelajaran (Manihar & Pandley, 2000). Pendapat lain yang dijelaskan Kadir, sebagaimana dikutip oleh Yunita *et al.* (2014), peta konsep adalah suatu gambar (visual), tersusun atas konsep-konsep yang saling berkaitan sebagai hasil dari pemetaan konsep.

Pemetaan konsep merupakan suatu proses yang melibatkan identifikasi konsep-konsep dari suatu materi pelajaran dan pengaturan konsep-konsep tersebut, dalam suatu hirarki, mulai dari yang paling umum, kurang umum, dan konsep-konsep yang lebih spesifik. Pendapat senada disampaikan Sasa dan Barbara (2005), bahwa peta konsep adalah gambaran struktural dinyatakan dalam bentuk istilah dan label konsep yang dijalin dengan kata-kata penghubung sebagai proposisi. Peta konsep adalah kegiatan mencatat kreatif yang memudahkan siswa mengingat

banyak informasi. Selain itu peta konsep dapat membangkitkan ide-ide asli dan memicu ingatan. Catatan yang dibuat membentuk sebuah pola gagasan yang saling berkaitan dengan topik utama di tengah dan subtopik menjadi cabang-cabangnya (Trianto dalam Susatyo *et al.*, 2011).

Peta konsep dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah di dalam pendidikan sebagai pilihan solusi atau sebagai alternatif. Pembiasaan dalam penggunaan peta konsep dalam pendidikan juga dapat menambah keuntungan pada proses pembelajaran (Alberta, 2005). Sholahudin (2002), memanfaatkan peta konsep sebagai alat untuk mengetahui apa yang telah diketahui oleh siswa sekaligus menghasilkan proses belajar bermakna. Keuntungan peta konsep dijadikan alat studi untuk mengevaluasi pelajaran atau rencana di dalam suatu pelajaran, atau keseluruhan kurikulum. Peta konsep dalam proses belajar mengajar memperjelas pemahaman guru dan siswa dalam memfokuskan konsep-konsep dalam beberapa ide utama (Novak & Gowin, 2006). Peta konsep dapat membantu peserta didik untuk membuat jelas konsep-konsep kunci atau proposisi yang harus dipelajari dan mengaitkan hubungan antara pengetahuan baru dan sebelumnya (Santoso dan Supriadi, 2014).

Pembelajaran menggunakan peta konsep mementingkan aspek kognitif fundamental tentang konsep dan ciri-ciri objek dipelajari. Konsep merupakan kondisi utama yang diperlukan untuk dapat menguasai kemahiran tentang diskriminasi dan proses kognitif fundamental sebelumnya berdasarkan kesamaan ciri-ciri dari sekumpulan stimulus dan objeknya (Djamarah dan Aswan Zain, 2002). Novak (2006) menegaskan peta konsep sebagai alat atau strategi untuk membantu

anak didik mengorganisasikan konsep perkuliahan yang dipelajari berdasarkan arti dan hubungannya. Hubungan satu konsep (informasi) dengan lainnya dikenal dengan proposisi, yang merupakan dua atau lebih konsep yang dihubungkan oleh kata-kata dalam suatu unit semantik.

Pembelajaran dengan peta konsep dilakukan untuk memberikan makna dari apa yang dipelajari. Peta konsep memiliki 5 ciri yaitu (1) *branches*; (2) *arrows*; (3) *grouping*; (4) *list*, dan (5) *explanatory notes*). Konsep dinyatakan dalam bentuk istilah atau label, konsep dijalin secara bermakna dengan kata-kata penghubung sehingga membentuk proposisi. Satu proposisi mengandung dua konsep dan kata penghubung. Konsep yang satu mempunyai cakupan yang lebih luas (inklusif) daripada konsep yang lain Selanjutnya konsep yang lebih inklusif diletakkan di atas konsep yang kurang inklusif kemudian dihubungkan. Konsep yang lebih khusus ditempatkan di bawahnya, dihubungkan lagi dengan kata penghubung. Konsep yang inklusif dapat dihubungkan dengan beberapa konsep kurang inklusif. Konsep yang paling inklusif diletakkan pada puncak pohon konsep, disebut dengan kunci konsep. Konsep pada jalur yang satu dapat dihubungkan dengan konsep pada jalur yang lain dengan kata penghubung, dan hubungan ini disebut dengan ikatan silang yang menunjukkan keterpaduan antarjalur pengembangan dalam bahasan yang disebut penyesuaian integratif (Trianto, 2009).

Strategi peta konsep memperkirakan kedalaman dan keluasan yang perlu dipelajari. Kaitan konsep satu dengan konsep yang lain merupakan hal yang penting dalam belajar sehingga apa yang dipelajari akan lebih bermakna, lebih mudah diingat dan dipahami, dan diolah serta dikeluarkan kembali bila diperlukan

(Trianto, 2009). Keadaan ini akan meningkatkan hasil belajar melalui proses yang lebih bermakna tentang materi yang dipelajarinya. Bagi para pendidik, strategi peta konsep bermanfaat:(1) Membantu mengerjakan apa yang telah diketahui, merencanakan dan memulai suatu topik pembelajaran, serta mengolah kata kunci yang akan digunakan. (2) Membantu mengingat kembali dan merevisi konsep belajar, membuat pola catatan kerja dan belajar yang baik.(3) Membantu mendiagnosis apa-apa yang diketahui dalam bentuk struktur. (4) Membantu mengetahui adanya miskonsepsi, contohnya dalam ujian akan tergambar kemampuan mengolah idenya dalam bentuk grafik ataupun penggunaan visual yang representatif. (5) Membantu memeriksa pemahaman akan konsep yang dipelajari, peta konsep yang dibuat sudah benar atau masih salah. (6) Membantu memperbaiki kesalahan konsep pada pembelajaran selanjutnya.(7) Membantu merencanakan pembelajaran dan evaluasi keberhasilan (Rusmansyah, 2001).

Bagi mahasiswa strategi peta konsep bermanfaat (1) Membantu identifikasi kunci konsep, memperkirakan hubungan pemahaman dan membantu pembelajaran lebih lanjut. (2) Membantu membuat susunan konsep pelajaran menjadi lebih baik untuk keperluan ujian. (3) Membantu menyediakan pemikiran untuk menghubungkan konsep pembelajaran. (4) Membantu berpikir dengan ide dan menjadikan mereka mengerti benar akan pengetahuan. (5) Mengklarifikasi ide yang diperoleh tentang sesuatu dalam bentuk kata-kata. (6) Membuat struktur pemahaman bagaimana semua fakta-fakta baru dan eksis dihubungkan dengan pengetahuan berikutnya.(7) Membantu aktivitas belajar bagaimana sebaiknya

mengorganisasi sesuatu mulai dari informasi, fakta, dan konsep ke dalam suatu konteks pemahaman, sehingga terbentuk pemahaman yang benar.

Peta konsep ada empat macam, yaitu (1) *Network tree*; (2) *Event chain*; (3) *Cycle Concept map*; (4) *Spider concept map* (Nur, 2002). Penyusunan peta konsep dibutuhkan dalam proses belajar agar peserta didik mengetahui dan meyakini tentang makna dari apa yang sedang dipelajarinya, dan dapat menyusun dalam waktu yang relatif singkat diselingi dengan pekerjaan lain sambil memikirkan keterkaitan antar konsep sehingga membentuk suatu proposisi yang membuat belajar menjadi lebih bermakna. Ada tujuh langkah yang harus diikuti untuk membuat peta konsep dengan benar, yaitu: (1) Memilih dan menentukan suatu bahan bacaan. (2) Bahan bacaan dapat dipilih dari buku atau bahan bacaan yang lain. (3) Menentukan konsep-konsep yang relevan, (4) Mengurutkan konsep-konsep dari paling umum sampai paling khusus atau contoh-contoh. (5) Menyusun konsep-konsep, memetakan berdasarkan kriteria dari konsep yang paling umum di puncak, konsep-konsep pada tingkatan abstraksi sejajar satu sama lain, dan konsep lebih khusus di bawah konsep yang lebih umum. (6) Menghubungkan konsep-konsep dengan kata penghubung tertentu untuk membentuk proposisi dan garis penghubung. (7) Setelah peta selesai, perlu diperhatikan kembali letak konsep-konsepnya dan jika dirasa perlu dapat diperbaiki atau disusun kembali agar menjadi lebih baik dan berarti.

Peta konsep berbasis *multilevel* representatif dibuat berdasarkan 3 level representatif dalam ilmu kimia, yaitu level makroskopik, level mikroskopik, dan level simbolik. Level makroskopik berkenaan dengan fenomena yang terjadi dalam

kehidupan sehari-hari, level mikroskopik merupakan penjelasan berupa peristiwa mikroskopis yang tidak dapat dilihat secara langsung seperti molekul dan elektron, sedangkan level simbolik adalah representasi fenomena kimia dengan menggunakan berbagai macam symbol termasuk gambar, aljabar, dan bentuk-bentuk komputasi. Peta konsep berbasis *multilevel* dikatakan layak digunakan apabila sudah divalidasi oleh ahli baik dalam hal desain, materi, maupun bahasa. Pengaruh penggunaan peta konsep berbasis *multilevel* dapat dilihat melalui tes kognitif siswa, presentase pemahaman konsep siswa dan melalui angket tanggapan siswa selama pembelajaran menggunakan peta konsep berbasis *multilevel*.

2.2 Hakikat Pemahaman Konsep

Pemahaman berasal dari kata paham yang artinya mengerti. Menurut Winkel dan Mukhtar pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat, mencakup kemampuan untuk menangkap makna dari arti dari bahan yang dipelajari, yang dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan, atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain (Setiawan *et al.*, 2014). Menurut Bloom seperti dikutip Rosyada (2004) menjelaskan bahwa pemahaman adalah kemampuan untuk memahami apa yang sedang dikomunikasikan dan mampu mengimplementasikan ide tanpa harus mengaitkannya dengan ide lain, dan juga tanpa harus melihat ide itu secara mendalam. Menurut Bloom, Pemahaman (*comprehension*), aspek pemahaman ini mengacu pada kemampuan untuk mengerti dan memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui atau diingat dan memaknai arti dari bahan maupun materi yang dipelajari (Sagala, 2010).

Konsep merupakan suatu abstraksi yang menggambarkan ciri-ciri, karakter atau atribut yang sama dari sekelompok objek dari suatu fakta, baik merupakan suatu proses, peristiwa, benda atau fenomena di alam yang membedakannya dari kelompok lainnya. Rosser seperti dikutip Dahar (1996) menyatakan bahwa konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama (Dahar, 1996). Sedangkan menurut Zacks dan Tversky seperti dikutip Wibowo (2008) mengemukakan bahwa konsep adalah kategori-kategori yang mengelompokkan objek, kejadian dan karakteristik berdasarkan property umum.

Kesimpulan dari uraian di atas adalah konsep mewakili sejumlah objek yang mempunyai ciri-ciri yang sama dan dituangkan dalam bentuk suatu kata atau bahasa. Seseorang dikatakan memahami suatu konsep jika dapat mengorganisasikan dan mengutarakan kembali apa yang telah dipelajarinya. Dengan demikian memahami suatu konsep bukanlah hanya sekedar mengetahui dan mengingat melainkan mengerti benar-benar dan dapat menggambarkan dengan jelas konsep yang telah dipahami. Seseorang yang telah memahami suatu konsep maka akan mengerti maksud dari konsep tersebut. Jadi, pemahaman terjadi setelah siswa mengenal konsep dengan baik dan dapat menghubungkannya dengan fakta atau konsep lainnya. Pemahaman juga menyangkut kemampuan menangkap makna suatu konsep dengan kata-kata sendiri.

Pemahaman terhadap suatu konsep dapat berkembang baik jika terlebih dahulu disajikan konsep yang paling umum sebagai jembatan antara informasi baru dengan informasi yang telah ada pada struktur kognitif siswa atau pada pengetahuan

siswa. Menurut Chaplin seperti dikutip Syah (2007) “Pemahaman merupakan salah satu ranah kejiwaan yang berpusat di otak yang berhubungan dengan konasi (kehendak) dan afeksi (perasaan) yang bertalian dengan ranah rasa. Pemahaman merupakan bagian dari kognitif manusia”. Pemahaman diartikan menguasai sesuatu dengan pikiran yaitu memahami maksudnya dan menangkap maknanya. Pemahaman memiliki arti yang sangat mendasar yang meletakkan bagian-bagian belajar pada proporsinya. Tanpa itu, *skill* pengetahuan dan sikap tidak akan bermakna (Sadirman, 2010).

Pemahaman merupakan tingkatan kedua dalam tujuan pengajaran pada kawasan ranah kognitif. Kawasan kognitif meliputi tujuan-tujuan yang berhubungan dengan berfikir, mengetahui, dan memecahkan masalah. Menurut Bloom seperti dikutip Dimiyati dan Mudjiono (1999) menyatakan bahwa pemahaman siswa mencakup kemampuan menangkap arti dan makna tentang hal yang dipelajari. Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman merupakan suatu proses cara dan kemampuan seseorang dalam menangkap makna dan arti dari apa yang telah dipelajari dengan cara menguraikan kembali apa yang telah ia dapatkan ke dalam bentuk lain. Adapun penilaian pemahaman konsep ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana siswa menerima dan memahami konsep dasar yang telah diterima oleh siswa. Konsep menunjuk pada pemahaman dasar. Siswa mengembangkan suatu konsep ketika mereka mampu mengklasifikasikan atau mengelompokkan benda-benda atau ketika mereka dapat mengasosiasikan suatu nama dengan kelompok benda tertentu.

Siswa dikatakan memahami suatu konsep apabila siswa dapat menjelaskan kembali atau menguraikan kembali apa yang telah ia pelajari.

Bloom mengemukakan bahwa pemahaman dapat dibedakan menjadi tiga kategori, yaitu :

- a) Penerjemahan (*translation*) yaitu pemahaman yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menerjemahkan kalimat dalam soal menjadi bentuk kalimat lain, misalnya dari lambang ke arti.
- b) Penafsiran (*interpretation*) yaitu pemahaman yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menentukan konsep-konsep yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal.
- c) Ekstrapolasi (*extrapolation*) yaitu pemahaman yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menyimpulkan dari sesuatu yang telah diketahui (Sagala, 2010).

Metode yang digunakan untuk mengukur seberapa besar tingkat pemahaman siswa yaitu *two tier multiple choice diagnostic instruments*. Instrument ini digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa tentang konsep-konsep dalam materi (Chandasegaran, 2007). Kim-Cwee Daniel Tan dkk (dalam Marsita *et al.*, 2010) menyatakan bahwa dalam *two tier multiple choice diagnostic instrument* terdapat dua bagian, bagian pertama berisi pertanyaan yang mengandung berbagai pilihan jawaban, bagian kedua berisi alasan-alasan yang mengacu pada jawaban-jawaban yang terdapat pada bagian pertama. Hal ini menjadikan instrument diagnostic lebih efektif dalam memberikan pengetahuan sebagai alasan yang mendasari jawaban siswa.

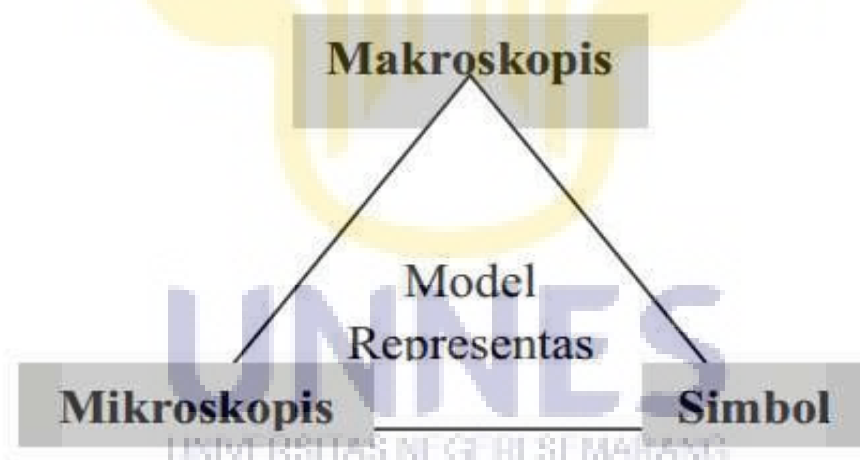
Untuk mengetahui apakah siswa telah mengetahui konsep, paling tidak ada 4 hal yang dapat diperbuatnya, yaitu sebagai berikut :

- a) Ia dapat menyebutkan nama contoh-contoh konsep bila dia melihatnya.
- b) Ia dapat menyatakan ciri-ciri (*properties*) konsep tersebut.
- c) Ia dapat memilih, membedakan antara contoh-contoh dari yang bukan contoh.
- d) Ia mungkin lebih mampu memecahkan masalah yang berkenaan dengan konsep tersebut (Hamalik, 2003).

Pemahaman konseptual merupakan pemahaman tentang hal-hal yang berhubungan dengan konsep, yaitu arti, sifat, dan uraian suatu konsep dan juga kemampuan dalam menjelaskan teks, diagram, dan fenomena yang melibatkan konsep-konsep pokok yang bersifat abstrak dan teori-teori dasar sains (Mustofa, 2010). Pemahaman konsep dalam ilmu kimia mengacu pada pemahaman konsep yang tersaji dalam tiga kategori representasi yang dikemukakan Johnstone dalam Anwar (2010) yaitu makroskopik, sub mikroskopik, dan simbolik. Ketiga level tersebut didefinisikan sebagai berikut :

- 1) Level makroskopis: fenomena kimia yang dapat diamati termasuk yang berkenaan dengan pengalaman siswa sehari-hari. Cirinya dapat dilihat, dicium, didengar atau dirasakan.
- 2) Level mikroskopis: merupakan penjelasan berupa partikel mikroskopis yang tidak dapat dilihat secara langsung seperti electron, molekul, atom.
- 3) Level simbolik: representasi fenomena kimia dengan menggunakan berbagai macam symbol termasuk gambar, aljabar, dan bentuk-bentuk komputasi.

Sejalan dengan definisi di atas, menurut Gabel, Samuel dan Hunn dalam Anwar (2010) representasi ilmu kimia pada level makroskopis mengacu pada fenomena yang dapat diobservasi, seperti perubahan materi. Kimia pada level mikroskopis mengacu pada model atau analogi dari sifat, penataulangan dan pergerakan molekul yang digunakan untuk menjelaskan sifat-sifat senyawa atau fenomena alam. Kimia pada level simbolik mengacu pada representasi seimbolik dari atom, molekul dan senyawa, seperti lambang unsur, rumus dan struktur kimia. Ketiga level ini saling berhubungan dan berkontribusi dalam pembentukan makna dan pemahaman siswa terhadap kimia. Berdasarkan pandangan di atas, representasi ilmu kimia dapat dilihat pada Gambar 2.1

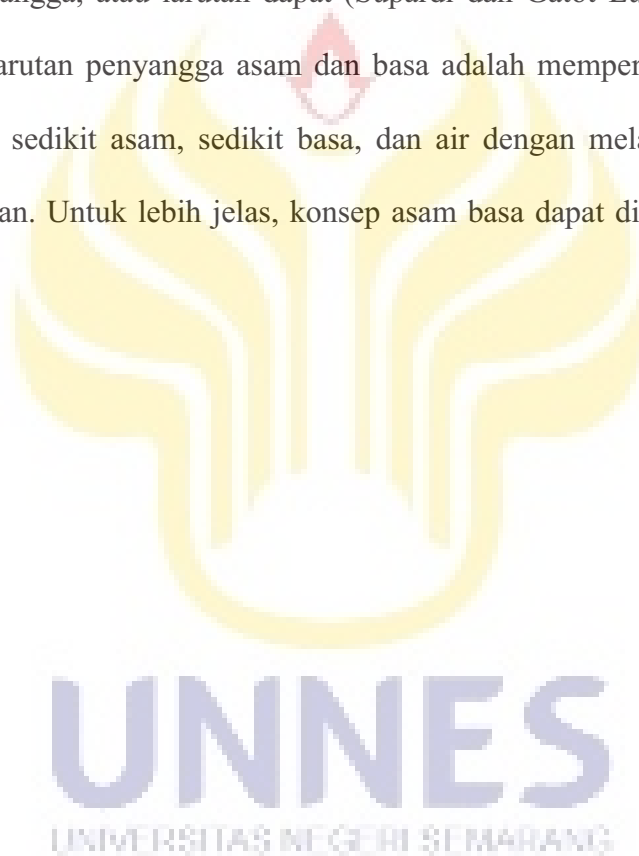


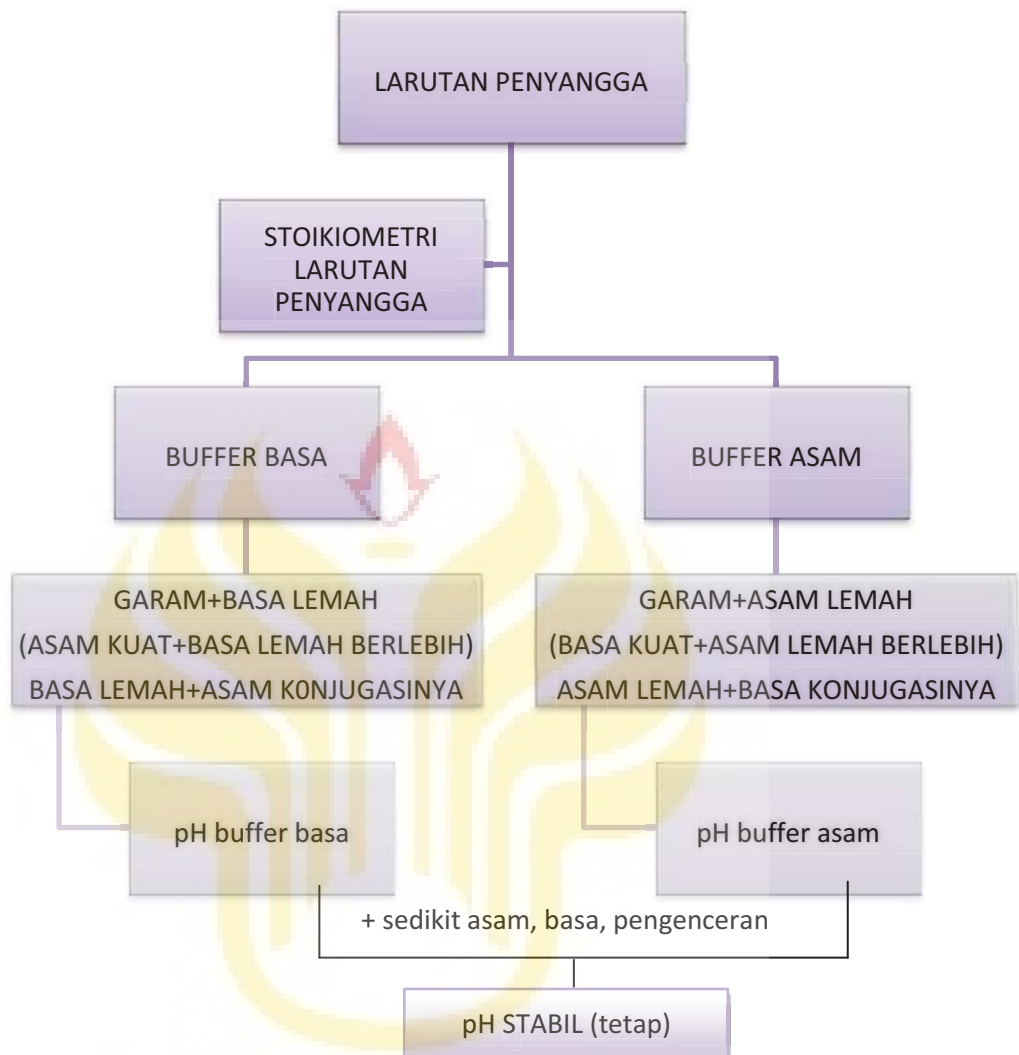
Gambar 2.1 Model Representasi Ilmu Kimia

2.3 Larutan Penyangga (Buffer)

Larutan penyangga adalah larutan yang pHnya praktis tidak berubah meskipun ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau diencerkan (Purba, 2007). Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan

penyangga basa. Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), sedangkan larutan penyangga basa mempertahankan basa pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Larutan penyangga asam terdiri dari suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A^-). Larutan penyangga basa terdiri dari suatu basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan *buffer* disebut juga larutan penahan, larutan penyangga, atau larutan dapat (Supardi dan Gatot Luhbandjono, 2012). Cara kerja larutan penyangga asam dan basa adalah mempertahankan pH pada penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan air dengan melakukan pergeseran kesetimbangan. Untuk lebih jelas, konsep asam basa dapat dilihat pada Gambar 2.2



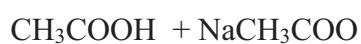


Gambar 2.2 Peta Konsep Larutan Penyangga

2.3.1 Komponen Larutan Penyangga

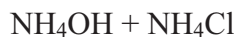
Larutan penyangga dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

1. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (A^-). Contoh:



(komponen bufer: CH_3COOH dan CH_3COO^-)

2. Larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH⁺). Contoh:

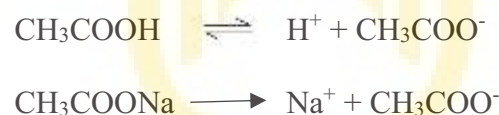


(komponen bufer: NH₄OH dan NH₄⁺)

2.3.2 Menghitung pH Larutan Penyangga

1. Larutan Penyangga Asam

Larutan yang mengandung campuran asam lemah dengan basa konjugasinya. Pada sistem penyangga asam lemah (misalnya CH₃COOH) dengan basa konjugasinya, misalnya ion CH₃COO⁻ yang berasal dari CH₃COONa. Kita ketahui bahwa hampir semua ion CH₃COO⁻ dalam larutan berasal dari garam sebab CH₃COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi. Maka di dalam sistem larutan penyangga terdapat kesetimbangan:



Dari reaksi kesetimbangan di dapat:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{Asam}]}{[\text{Basa Konjugasi}]}$$

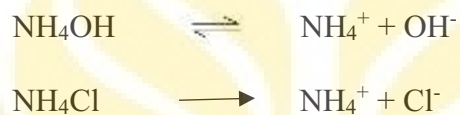
Oleh karena sistem merupakan campuran dalam satu wadah, maka volumenya akan selalu sama, sehingga rumusan tersebut dapat ditulis dengan:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

2. Larutan Penyangga Basa

Larutan yang mengandung campuran basa lemah dengan asam konjugasinya. Pada sistem penyangga basa lemah (misalnya NH_4OH) dengan basa konjugasinya, misalnya ion NH_4^+ yang berasal dari NH_4Cl . Kita ketahui bahwa hampir semua ion NH_4^+ dalam larutan berasal dari garam sebab NH_4OH hanya sedikit sekali yang terionisasi. Maka di dalam sistem larutan penyangga terdapat kesetimbangan:



Dari reaksi kesetimbangan di dapat:

$$\begin{aligned} K_b &= \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]} \\ [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{[\text{NH}_4\text{OH}]}{[\text{NH}_4^+]} \\ [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{[\text{Basa}]}{[\text{Asam Konjugasi}]} \end{aligned}$$

Oleh karena sistem merupakan campuran dalam satu wadah, maka volumenya akan selalu sama, sehingga rumusan tersebut dapat ditulis dengan:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$$

(Sudarmo, 2014)

2.3.3 Kegunaan Larutan Penyangga

Menurut Utami (2009: 184) kebanyakan reaksi-reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup hanya dapat berlangsung pada pH tertentu. Oleh karena itu, cairan tubuh harus merupakan larutan penyangga agar pH senantiasa konstan ketika metabolisme berlangsung. Dalam keadaan normal, pH dari cairan tubuh termasuk darah kita adalah 7,35 – 7,5. Walaupun sejumlah besar ion H⁺ selalu ada sebagai hasil metabolisme dari zat-zat, tetapi keadaan setimbang harus selalu dipertahankan dengan jalan membuang kelebihan asam tersebut. Hal ini disebabkan karena penurunan pH sedikit saja menunjukkan keadaan sakit. Untuk itu tubuh kita mempunyai hal-hal berikut.

1. Sistem buffer, untuk mempertahankan pH tubuh agar tetap normal.
2. Sistem pernapasan.

Di sini dipakai buffer H₂CO₃/HCO₃⁻. Misalnya konsentrasi H₃O⁺ dalam darah naik, berarti pH-nya turun.



Bila pH turun maka pusat pernapasan kita akan dirangsang, akibatnya kita bernapas lebih dalam sehingga kelebihan CO₂ akan dikeluarkan melalui paru-paru. Karena kemampuan mengeluarkan CO₂ ini, maka bufer H₂CO₃ dan HCO₃⁻ paling baik untuk tubuh.

3. Ginjal

Ginjal kita juga menolong untuk mengatur konsentrasi H₃O⁺ dalam darah agar tetap konstan, dengan jalan mengeluarkan kelebihan asam melalui urine, sehingga pH urine dapat berada sekitar 4,8 – 7,0.

Kegunaan larutan penyangga tidak hanya terbatas pada tubuh makhluk hidup. Reaksi kimia di laboratorium dan di bidang industri juga banyak menggunakan larutan penyangga. Reaksi kimia tertentu ada yang harus berlangsung pada suasana asam atau suasana basa. Buah-buahan dalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat untuk menjaga pH agar buah tidak mudah dirusak oleh bakteri (Fachry, 2011).

Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari diantaranya:

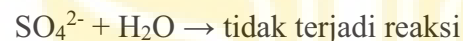
1. Larutan penyangga dalam obat-obatan: Aspirin sebagai obat penghilang rasa nyeri mengandung asam asetilsalisilat. Vaksin kolera oral jenis CVD 103-HgR (Mutachol) diminum dengan buffer yang mengandung natrium bikarbonat, asam askorbat, dan laktosa untuk menetralkan asam lambung.
2. Larutan penyangga dan Hidroponik: Rentang pH beberapa tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik diantaranya: apel 5,0-6,5; kentang 4,5-6,0; strawberi 5,0-7,0; dan selada 6,0-7,0.
3. Larutan penyangga dalam industri: larutan penyangga digunakan di industri fotografi, penanganan limbah, penyepuhan dan juga makanan. Agar materi organik dapat dipisahkan pada proses penanganan limbah, pH harus berkisar 5-7,5. Limbah layak dibuang ke air laut jika 90% padatan telah dipisahkan dan sudah ditambah klorin. Sedangkan pada industri pengalengan buah, buah-buahan yang dimasukkan ke dalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat untuk menjaga pH agar tidak mudah rusak oleh bakteri.

2.4 Hidrolisis Garam

Sebagaimana kita ketahui bahwa jika larutan asam direaksikan dengan larutan basa akan membentuk senyawa garam. Jika kita melarutkan suatu garam ke dalam air, maka akan ada dua kemungkinan yang terjadi, yaitu:

1. Ion-ion yang berasal dari asam kuat (misalnya Cl^- , NO_3^- , dan SO_4^{2-}) atau ion-ion yang berasal dari basa kuat (misalnya Na^+ , K^+ , dan Ca^{2+}) tidak bereaksi dengan air atau tidak terjadi hidrolisis. Hal ini dikarenakan ion-ion tersebut tidak mempunyai kecenderungan untuk membentuk asam atau basa asalnya.

Contoh :



Hidrolisis hanya dapat terjadi pada pelarutan senyawa garam yang terbentuk dari ion-ion asam lemah dan ion-ion basa lemah. Jadi, garam yang bersifat netral (dari asam kuat dan basa kuat) tidak terjadi hidrolisis.

2. Ion-ion yang berasal dari asam lemah (misalnya CH_3COO^- , CN^- , dan S^{2-}) atau ion-ion yang berasal dari basa lemah (misalnya NH_4^+ , Fe^{2+} , dan Al^{3+}) akan bereaksi dengan air. Reaksi suatu ion dengan air inilah yang disebut *hidrolisis*. Berlangsungnya hidrolisis disebabkan adanya kecenderungan ion-ion tersebut untuk membentuk asam atau basa asalnya.

Contoh:



2.4.1 Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

Jika suatu garam dari asam lemah dan basa kuat dilarutkan dalam air, maka kation dari basa kuat tidak terhidrolisis sedangkan anion dari asam lemah akan mengalami hidrolisis. Jadi garam dari asam lemah dan basa kuat jika dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis parsial atau hidrolisis sebagian.

Contoh:



pH larutan garam ini dapat ditentukan melalui persamaan



$$K_h = \frac{(\text{HA})(\text{OH}^-)}{(\text{A}^-)}$$

Bila pembilang dan penyebutnya dikalikan dengan (H^+) , maka:

$$K_h = \frac{(\text{HA})(\text{OH}^-)}{(\text{A}^-)} \times \frac{(\text{H}^+)}{(\text{H}^+)}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

(OH^-) larutan dapat ditentukan melalui

$$K_h = \frac{(\text{OH}^-)(\text{OH}^-)}{(\text{garam})} \quad (\text{OH}^-) = (\text{HA})$$

$$(\text{OH}^-)^2 = K_h \cdot (\text{garam})$$

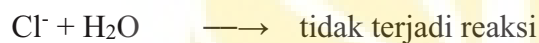
$$(\text{OH}^-) = \sqrt{K_h \cdot (\text{garam})}$$

$$= \sqrt{\frac{K_w}{K_a}} \cdot (\text{garam})$$

2.4.2 Hidrolisis Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

Garam dari asam kuat dan basa lemah jika dilarutkan dalam air juga akan mengalami hidrolisis sebagian. Hal ini disebabkan karena kation dari basa lemah dapat terhidrolisis, sedangkan anion dari asam kuat tidak mengalami hidrolisis.

Contoh:



pH larutan garam ini dapat ditentukan melalui persamaan



$$K_h = \frac{(\text{LOH})(\text{H}^+)}{(\text{L}^+)}$$

Bila pembilang dan penyebutnya dikalikan dengan (OH^-) , maka:

$$K_h = \frac{(\text{LOH})(\text{H}^+)}{(\text{L}^+)} \times \frac{(\text{OH}^-)}{(\text{OH}^-)}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

(H^+) larutan dapat ditentukan melalui

$$K_h = \frac{(\text{H}^+)(\text{H}^+)}{(\text{garam})} \quad (\text{H}^+) = (\text{LOH})$$

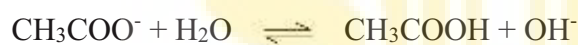
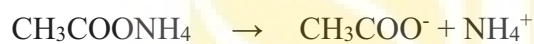
$$(\text{H}^+)^2 = K_h \cdot (\text{garam})$$

$$\begin{aligned}
 (H^+) &= \sqrt{Kh \cdot (garam)} \\
 &= \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \cdot (garam)}
 \end{aligned}$$

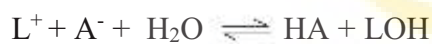
2.4.3 Hidrolisis Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

Berbeda dengan kedua jenis garam di atas, garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah jika dilarutkan dalam air akan mengalami hidrolisis total. Hal ini terjadi karena kation dari basa lemah maupun anion dari asam lemah dapat mengalami hidrolisis.

Contoh :



pH larutan garam ini dapat ditentukan melalui persamaan



$$Kh = \frac{(HA)(LOH)}{(L^+)(A^-)}$$

Bila pembilang dan penyebutnya dikalikan dengan $(H^+)(OH^-)$, maka:

$$Kh = \frac{(HA)(LOH)}{(L^+)(A^-)} \times \frac{(H^+)(OH^-)}{(H^+)(OH^-)}$$

$$Kh = \frac{Kw}{Ka \cdot Kb}$$

(H^+) atau (OH^-) larutan dapat ditentukan dari



Atau

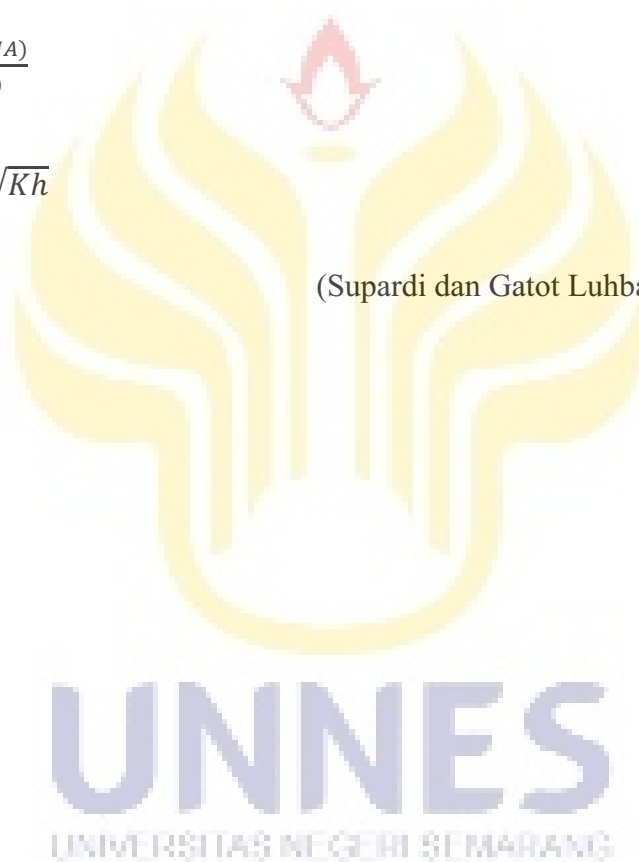


$$K_a = \frac{(\text{H}^+)(\text{A}^-)}{(\text{HA})}$$

$$(\text{H}^+) = \frac{(K_a)(\text{HA})}{(\text{A}^-)}$$

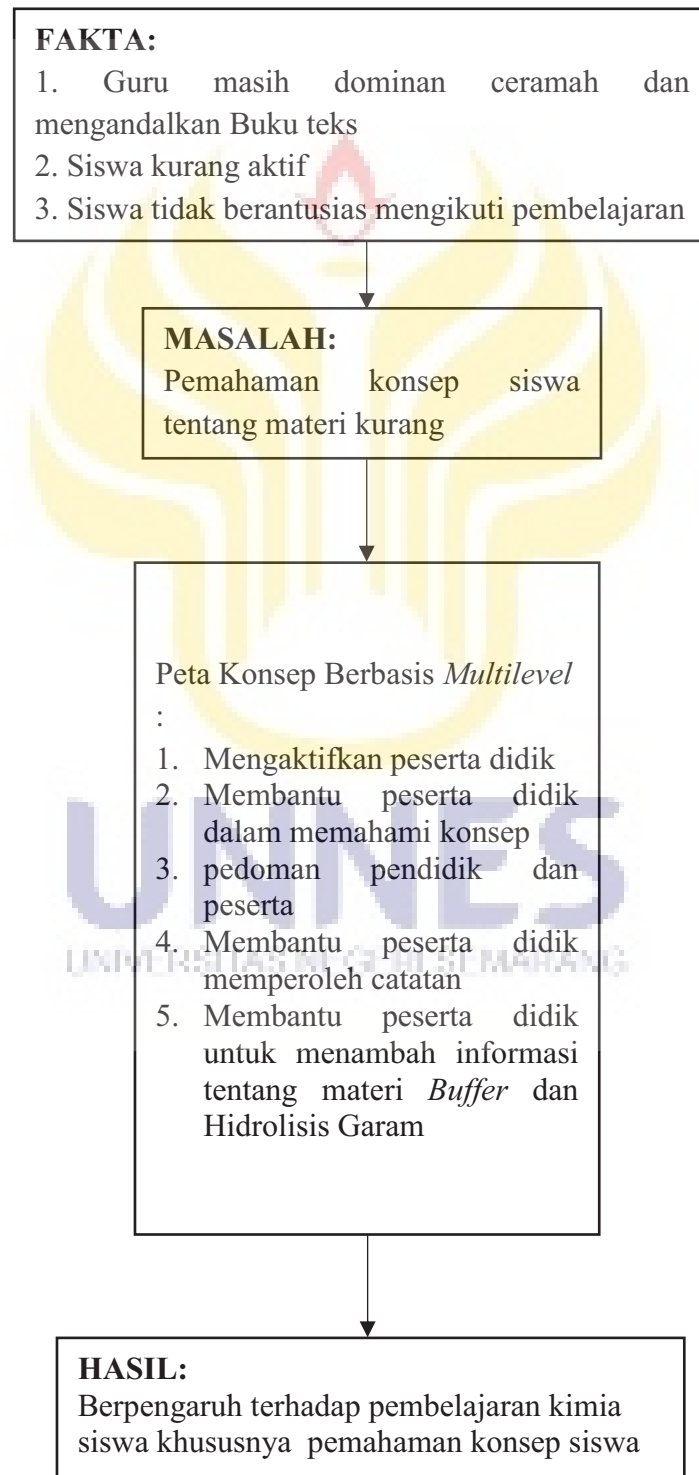
$$(\text{H}^+) = K_a \cdot \sqrt{K_h}$$

(Supardi dan Gatot Luhbandjono, 2012)



2.5 Kerangka Berpikir

Berdasarkan uraian diatas, secara singkat dapat digambarkan dalam diagram kerangka berpikir sebagai berikut :



2.6 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah ada pengaruh penggunaan peta konsep berbasis *multilevel* terhadap pemahaman konsep siswa materi *buffer* dan hidrolisis garam.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

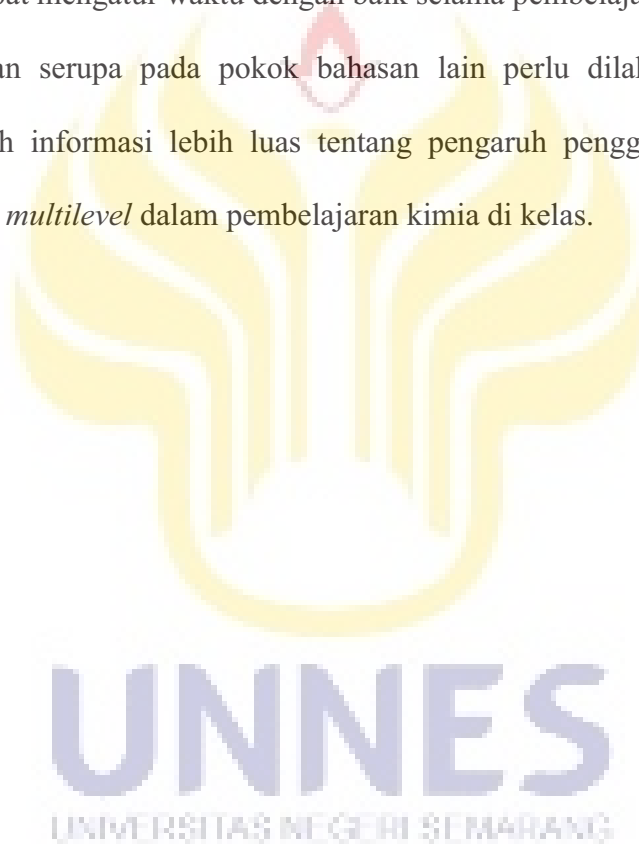
Berdasarkan hasil penelitian “Penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* dalam Pembelajaran Kimia Siswa Materi *Buffer* dan Hidrolisis Garam” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan peta konsep berbasis *multilevel* berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa materi larutan penyangga (*buffer*) dan hidrolisis garam.
2. Besarnya pengaruh pembelajaran menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* terhadap pemahaman konsep kimia siswa adalah 30,25%.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian “Penggunaan Peta Konsep Berbasis *Multilevel* dalam Pembelajaran Kimia Siswa Materi *Buffer* dan Hidrolisis Garam” untuk peneliti berikutnya adalah:

1. Pada pembelajaran menggunakan peta konsep berbasis *multilevel* hendaknya guru dapat mengatur waktu dengan baik selama pembelajaran.
2. Penelitian serupa pada pokok bahasan lain perlu dilaksanakan, sehingga diperoleh informasi lebih luas tentang pengaruh penggunaan peta konsep berbasis *multilevel* dalam pembelajaran kimia di kelas.



DAFTAR PUSTAKA

- Alberta, C. 2005. *A Concept Mapping Tool to Handle Multiple Formalisms*. Canada: Institute University of Calgary.
- Anwar, S. 2010. Pengembangan CD Pembelajaran Interaktif Kimia SMA Berbasis Intertekstualitas Ilmu Kimia Sebagai Alternatif Model Pembelajaran. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 15(1), 50-60.p
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Aritonang. 2008. *Membangkitkan Minat Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. 1956. Handbook I : Cognitive Domain. In *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals*. New York: David McKay.
- Borg, W., & Gall, M. 1989. *Educational Research: An Introduction* (5th ed.). New York: Longman.
- Chandrasegaran, A. 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. *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (3), 293-307.
- Chiu, M.H & Wu, H.K. 2009. The Roles of Multimedia in The Teaching and Learning of The Relationship in Chemistry. (pp. 251-283). Dordrecht: Springer.
- Dahar, R. W. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Dimiyati dan Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan bekerja sama dengan Rineka Cipta.
- Djamarah, S.B., dan Aswan Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fachry, N. (2011, Mei 15). Retrieved from Materi Larutan Penyangga: <http://www.psb-psma.org/content/blog/materi-larutan-penyangga>

- Hamalik, O. 2003. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Indrayani, P. 2013. Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titration Asam-Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(2), 109-120.
- Kadir. 2004. Efektivitas Strategi Peta Konsep dalam Pembelajaran Sains dan Matematika. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 51.
- Kemendikbud. 2013. *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Manihar, S., & Pandley, J. 2000. *Efektifitas Media Peta Konsep dalam Pengajaran Kimia Konsep Mol di Sekolah Menengah Umum*. Jakarta: Pelangi Pendidikan.
- Marsita, R.A., Sigit Priatmoko dan Ersanghono Kusuma. 2010. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dalam Memahami Larutan Penyangga dengan Menggunakan *Two-tier Multiple Choice Diagnostic Instrument*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 512-520.
- Mustofa. 2010. *Tesis : Analisis Pemahaman Konseptual dan Pemahaman Algoritmik Materi Stoikiometri Gas Melalui Tes Pilihan Ganda dan Tes Essay pada Siswa Kelas X Madrasah Aliyah Al Khairaat Tolitoli serta Upaya Perbaikannya menggunakan Pendekatan Mikroskopis-Symbolik*. UNM: tidak diterbitkan.
- Novak, J., & Gowin, D. 2006. *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Nur, M. 2002. *Psikologi Pendidikan : Pondasi untuk Pengajaran*. Surabaya: PSMS Program Pasca Sarjana Unesa.
- Nuswowati, M., dan Ahmad Binadja. 2010. Pengaruh Validitas dan Reliabilitas Butir Soal Ulangan Akhir Semester Bidang Studi Kimia Terhadap Tercapaian Kompetensi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 566-573.
- Purba, M. 2007. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Purwanto, M. N. 2011. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Puspitayanti, N.P.Y dan Siti Maryam. 2014. Komparasi Hasil Belajar Kimia Antara Menggunakan Teknik Pencatatan Pikiran dan Peta Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 47(1), 11-20.

- Rahayu, S dan Masakazu Kita. 2011. An Analysis of Indonesia and Japanese Students' Understanding of Macroscopic and Submicroscopic Levels of Representing Matter and Its Changes. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 32(8), 667-688.
- Rosyada, D. 2004. *Paradigma Pendidikan Demokratis: Sebuah Model Pelibatan Masyarakat Dalam Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Rusmansyah. 2001. *Meningkatkan Pemahaman Siswa terhadap Konsep Kimia Karbon melalui Strategi Peta Konsep*. Banjarmasin: Penelitian PPD HEDS.
- Sadirman, A. 2010. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sagala, S. 2010. *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta.
- Santoso, T., dan Supriadi. 2014. Pembelajaran Penalaran Argumen Berbasis Peta Konsep untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia. *Prosiding Seminar Nasional Kimia* (pp. C-135). Surabaya: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Saounma, B & Attieh, M. 2008. The Effect of Using Concept Maps as Study Tools on Achievement in Chemistry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 4(3), 233-246.
- Sasa, A., dan S. Barbara. 2005. *Using Concept Maps in Teaching Organic Chemical Reaction*. Slovenia: Pedagogical Paper.
- Setiawan, Husen dan Japar. 2014. Pemahaman Tentang HAM dan Toleransi Umat Beragama. *Jurnal PPKn UNJ Online*, 4.
- Sholahudin, A. 2002. Implementasi Teori Ausabel pada Pembelajaran Senyawa Karbon. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta*, 039(8), 810.
- Soeprodjo. 1995. *Pengantar Evaluasi Pengajaran*. Semarang: Pendidikan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Sudarmo, U. 2014. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Sudjana, N. 2004. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Supardi, I.K., dan Gatot Luhbandjono. 2012. *Kimia Dasar II*. Semarang: UNNES Press.
- Susaty, E.B., Soeprodo dan Jumiati. 2011. Efektivitas Model Pembelajaran Berbalik Berbantuan Media Peta Konsep Terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 5(2), 809-818.
- Syah, M. 2007. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Thiagarajan, S. & Semmel, D.S. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children : A Sourcebook*. Minneapolis: University of Minnesota.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif : Konsep, Landasan dan Implementasi pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Utami, B. 2009. *Kimia untuk SMA dan MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Utami, B. 2009. Pengaruh Strategi Peta Konsep dan Diagram Vee terhadap Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga yang Diukur dengan Authentic Assesment. *Disertasi dan Tesis Program Pascasarjana UM*, 1-25.
- Utami, B., Sрни M Iskandar dan Suhani Ibnu. 2009. Penerapan Pembelajaran Konstruktivisme dalam Pembelajaran Kimia di SMU. *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia* (pp. 199-200). Surabaya: Universitas Negeri Malang.
- Waldrip, B., Prain, V., & Carolan, J. 2006. Learning Junior Secondary Science Through Multi-modalrepresentation. *Electronic Journal of Science Education Vol.11*, 86-105.
- Wibowo, T. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Wonorahardjo, S. 2006. *Filosofi Konstruktivisme dalam Pembelajaran Kimia : Model - model Pembelajaran Konstruktivistik dalam Pembelajaran Sains Kimia*. Malang: UM.
- Yunita, L., Sofyan, A, & Agung, S. 2014. Pemanfaatan Peta Konsep (Concept Mapping) untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Konsep Senyawa Hidrokarbon. *Jurnal Edusains*, VI(01), 2-8.