

ABSTRAK

Memahami konsep kimia pada tingkat mikroskopis cenderung lebih sulit dipahami dibandingkan dengan konsep makroskopis. Konsep Larutan Buffer merupakan salah satu materi esensial yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak. Keabstrakan konsep-konsep pokok bahasan ini sangat potensial dalam menimbulkan kesalahan konsep. Tujuan penelitian untuk mengetahui (1) kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan buffer pada tingkat makroskopis dan mikroskopis. (2) pola-pola gambaran mikroskopik larutan buffer oleh siswa. Rancangan penelitian adalah rancangan deskriptif. Subyek adalah siswa kelas XII IPA SMA Negeri Kota Gorontalo tahun pelajaran 2012/2013. Objek penelitian adalah siswa SMAN 1, SMAN 2, SMAN 3, dan SMAN 4 Gorontalo. Masing-masing sekolah diambil 2 kelas. Data diperoleh melalui tes gambaran mikroskopis, berupa tes tertulis dalam bentuk uraian objektif. Data dianalisis dengan persentase. Dari hasil analisis diidentifikasi bentuk-bentuk kesalahan pemahaman siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesalahan dalam memahami konsep larutan buffer. Pola gambaran mikroskopis yang salah adanya (a) campuran hasil reaksi larutan buffer dari asam lemah dan garamnya tidak mengalami ionisasi menjadi ion-ionnya. (b.) campuran hasil reaksi dari basa lemah dan garamnya tidak mengalami ionisasi dalam larutan yang terbentuk. (c) hasil larutan yang terbentuk dalam larutan buffer asam lemahnya mengalami ionisasi sempurna dan garam tidak terionisasi. Bertolak dari hasil penelitian ini maka untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami konsep pada tingkat mikroskopik hendaknya menggunakan model gambaran mikroskopik dalam pembelajaran.

Kata kunci: Kesalahan siswa, memahami konsep, makroskopis, mikroskopis

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

1. Judul Penelitian : Analisis Kesalahan Siswa dalam Memahami Konsep Larutan Buffer Pada Tingkat makroskopis dan Mikroskopis

2. Ketua Peneliti

a. Nama Lengkap	: Drs. Mangara Sihaloho, M.Pd
b. Jenis Kelamin	: Laki-laki
c. NIP	: 196608121993031007
d. Jabatan Struktural	: -
e. Jabatan fungsional	: Lektor Kepala
f. Fakultas/Jurusan	: MIPA/Kimia
g. Pusat Penelitian	:
h. Alamat	: Jln Jenderal no 6 Kota Gorontalo
i. Telpon/Faks	: (0435) 821125-(0435)823939
j. Alamat rumah	: Perum. Asparaga Huangobotu Blok B No 2
k. Telpon/Faks/E-mail	: 081356852905

3. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan

4. Pembiayaan : Rp 8.150.000
Jumlah biaya yang diajukan

**Mengetahui
Dekan MIPA**

**Prof. DR. Evi Hulukati, M.Pd
NIP. 19600530 198603 2 001**

Gorontalo, Oktober 2012

Ketua Peneliti

**Drs. Mangara Sihaloho, M.Pd
NIP. 196608121993031007**

**Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian**

**Dr. Fitriyane Lihawa, M.Si
NIP. 196912091993032001**

KATA PENGANTAR

Puji Tuhan, karena atas Kasih KaruniaNya, penulisan penelitian ini dapat terselesaikan sesuai dengan waktu yang telah disediakan.

Hasil penelitian ini merupakan hasil usaha maksimalpeneliti dalam dalam rangka mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kemampuan peneliti sesuai dengan disiplin ilmu.

Pada penelitian ini, mengungkap tentang kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan buffer pada tingkat makroskopis dan mikroskopis pada siswa SMA Negeri Kota Gorontalo.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terlaksananya penelitian ini tidak terlepas bantuan segala pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada PNBPN Lemlit UNG yang telah membiayai penelitian ini serta semua pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung hingga selesainya penelitian ini. Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian ini memiliki nilai manfaat bagi semua pihak. Mengingat segala keterbatasan penulis, maka kritik dan saran yang bersifat yang membangun sangat penulis harapkan.

Gorontalo, Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus Masalah	2
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Penyinggnya Memahami Konsep Kimia Dengan Benar.....	5
2.2 Pandangan Para Ahli tentang Teori Pemerolehan Konsep	7
2.3 Penggunaan Model Penggambaran Mikroskopiks dalam Memahami Konsep Kimia.....	16
2.4 Larutan Buffer	17
2.5 Gambaran mikroskopis Larutan Buffer.....	20
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Latar Penelitian	25
3.2 Pendekatan dan Jenis Penelitian	25
3.3 Kehadiran Penelitian	26
3.4. Data dan Sumber Data	26
3.5. Prosedur Pengumpulan Data	26
3.6 Tahap-tahap penelitian	28
3.7 Teknik Analisis Data	28
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	30
4.2 Pembahasan	31
 BAB V SIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN	
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	51
Daftar Pustaka	52
Lampiran	

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	iv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Fokus Masalah	2
1.3 Perumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Penyinggnya Memahami Konsep Kimia Dengan Benar.....	5
2.2 Pandangan Para Ahli tentang Teori Pemerolehan Konsep	7
2.3 Penggunaan Model Penggambaran Mikroskopiks dalam Memahami Konsep Kimia.....	16
2.4 Larutan Buffer	17
2.5 Gambaran mikroskopis Larutan Buffer	20
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Latar Penelitian	25
3.2 Pendekatan dan Jenis Penelitian	25
3.3 Kehadiran Penelitian	26
3.4. Data dan Sumber Data	26
3.5. Prosedur Pengumpulan Data	26
3.6 Tahap-tahap penelitian	28
3.7 Teknik Analisis Data	28
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Deskripsi Hasil Penelitian	30
4.2 Pembahasan	31
 BAB V SIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN	
5.1 Simpulan	50
5.2 Saran	51
 Daftar Pustaka	52
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komponen Pembentukan Larutan Buffer asam	20
2.2 Komponen Pembentukan Larutan Buffer basa	20
4.1 Persentase Siswa yang Memberikan Jawaban Benar Tentang Tes Konsep Larutan Buffer	30
4.2.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan definisi larutan buffer asam.	34
4.2.b Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi jenis larutan buffer asam.....	35
4.2.c Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer asam yang terbentuk hasil campuran larutan HF dengan NaF.....	36
4.2.d Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies hasil campuran larutan HF dengan NaF yang terbentuk.....	37
4.3.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan definisi larutan buffer basa.....	34
4.3.b Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi campuran larutan senyawa yang termasuk larutan buffer basa	40.
4.3.c Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer basa yang terbentuk hasil campuran larutan NH_3 dan NH_4Br	41
4.3.d Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies hasil campuran larutan NH_3 dengan NH_4Cl yang terbentuk.....	42
4.4.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi yang terbentuk campuran larutan NH_3 dengan HCl	44
4.4.b Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer NH_3 dengan HCl yang terbentuk dalam larutan.....	45

4.5.a	Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi yang terbentuk campuran larutan HCN dengan NaOH	46
4.5.b	Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer basa yang terbentuk hasil campuran larutan HCN dan NaOH	46
4.5.c	Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer yang terbentuk hasil campuran larutan HCN dengan NaOH dalam larutan.....	47
4.6.a	Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan defenisi larutan buffer asam.....	48
4.6.b	Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan menghitung pH larutan buffer asam.....	48
4.6.c	Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa BesertaPersentasenya Berkaitan dengan menghitung pKa larutan buffer.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gambaran mikroskopik laruta buffer asam tanpa melibatkan ion H^+ dari asam lemah.....	22
2.2 Gambaran mikroskopik laruta buffer asam dengan melibatkan ion H^+ dari asam lemah.....	22
2.3 Gambaran mikroskopik laruta buffer asam tanpa melibatkan ion OH^- dari asam lemah.....	23
2.4 Gambaran mikroskopik laruta buffer asam dengan melibatkan ion OH^- dari asam lemah.....	24
3.1 Tahap-tahap pengumpulan data	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tes Penggambaran Mikroskopis.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Konsep kimia mempunyai dua aspek yaitu konsep yang bersifat makroskopis dan mikroskopis. Konsep yang bersifat makroskopis digeneralisasi dari pengamatan langsung terhadap gejala alam atau hasil eksperimen, seperti misalnya konsep tentang wujud zat padat dan zat cair. Konsep mikroskopis adalah konsep yang ditetapkan oleh para pakar dan digunakan untuk menjelaskan suatu objek seperti atom, ion, molekul, orbital atau peristiwa abstrak seperti ionisasi dan struktur molekul dalam keadaan setimbang. Konsep yang bersifat mikroskopis cenderung lebih sulit dipahami dibandingkan dengan konsep makroskopis.

Kean dan Middlecam (1994: 175), mengemukakan bahwa untuk dapat memahami suatu konsep dengan utuh, kita harus mengenal konsep tersebut baik dari tingkat makroskopis maupun mikroskopisnya. Nakhleh (1994:343) mengemukakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami konsep mikroskopis dapat menimbulkan pemahaman yang salah, yang mana apabila pemahaman yang salah ini berlangsung secara konsisten akan menimbulkan terjadinya salah konsep.

Penelitian yang berkaitan dengan kesulitan siswa dalam memahami konsep mikroskopik yang telah dilakukan adalah sebagai berikut. Maskil & Helena (1977: 101) mengemukakan bahwa siswa kesulitan memahami konsep partikel pada tingkat mikroskopis. Sihalohe (2001: 136) mengemukakan siswa maupun guru kesulitan memahami tentang proses yang diperlukan untuk

memberikan gambaran mikroskopik larutan elektrolit berkaitan dengan interaksi antara spesies-spesies yang terdapat dalam larutan. Kesalahan siswa dalam memahami konsep-konsep pada tingkat mikroskopis antara lain adalah Keadaan partikel asam basa (Nakheh, 1994:495) dan siswa dan elektrokimia (Huddle, Margaret & Rogers, 2000:104). Siswa tidak memahami bahwa penambahan konsentrasi pereaksi (SO_2) pada suhu tetap menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah kanan atau ke produk (SO_3), sehingga hanya konsentrasi SO_3 yang bertambah (Sihaloho, 2007 : 50)

Konsep Larutan Buffer merupakan salah materi esensial yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak. Pokok bahasan ini diajarkan pada siswa kelas XI semester 2. Keabstrakan konsep-konsep pada pokok bahasan ini sangat potensial dalam menimbulkan kesalahan konsep. Dengan memperhatikan hal ini, maka sangatlah perlu dilakukan penelitian tentang kesalahan siswa dalam memahami konsep-konsep larutan buffer pada tingkat makroskopis dan mikroskopis.

1.2 Fokus Masalah

Pengajaran materi larutan buffer dengan menyertakan gambaran mikroskopis dianggap belum diterapkan sepenuhnya pada siswa di SMA khususnya di Gorontalo, meskipun kepada siswa diterangkan mengenai spesies-spesies yang terdapat pada larutan buffer. Penelitian tentang kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan buffer perlu dilakukan. Hal ini penting karena dari gambaran mikroskopis yang mereka berikan dapat diketahui tingkat pemahaman siswa pada pada larutan buffer. Pengetahuan tentang kemampuan

pemahaman konsep larutan buffer pada tingkat makroskopis-mikroskopis perlu dilakukan. Kemampuan siswa dalam memvisualisasikan keadaan mikroskopis konsep larutan buffer ini berguna untuk seberapa besar pemahaman konsep serta kesalahan-kesalahan konsep yang dialami oleh siswa. Dengan mengetahui kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep pada tingkat makroskopis dan mikroskopis larutan buffer dapat dirancang suatu strategi pembelajaran yang mendukung kearah peningkatan pemahaman kearah yang lebih baik.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan diatas masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tingkat kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan Buffer ditinjau dari aspek makroskopis-mikroskopis.
2. Bagaimanakah pola-pola kesalahan yang dimiliki siswa dalam memahami konsep Larutan Buffer ditinjau dari aspek makroskopis-mikroskopis.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan Buffer ditinjau dari aspek makroskopis-mikroskopis.
2. Untuk mengetahui pola-pola kesalahan yang dimiliki siswa dalam memahami konsep Larutan Buffer ditinjau dari aspek makroskopis-mikroskopis.

1.5. Manfaat Hasil Penelitian

Untuk kepentingan teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan

- (1) untuk melengkapi informasi tentang kesalahan siswa dalam pemahaman konsep larutan buffer pada tingkat makroskopis dan mikroskopis, yang dimiliki siswa.
- (2) untuk kepentingan praktis dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi praktisi pendidikan dalam meningkatkan kualitas hasil pengajaran larutan buffer menggunakan gambaran mikroskopis.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pentingnya Memahami Konsep Ilmu Kimia dengan Benar.

Ausubel mengemukakan bahwa satu faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran apa yang telah diketahui oleh pembelajar. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh beberapa ahli pendidikan dari berbagai aliran seperti Novak dan Husein (aliran kognitif), Piaget, Shayer dan Adey (Aliran perkembangan), Gagne(aliran Behavioral), Driver, Osborne dan Wittrock (aliran konstruktif), yaitu bahwa hal yang terpenting dibawah oleh siswa dalam ruang kelasnya adalah konsep-konsep yang telah mereka kuasai atau pahami (dalam Griffiths dan Preston1992;611). Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman suatu konsep dengan benar merupakan suatu hal yang penting di dalam mempelajari ilmu pengetahuan khususnya ilmu kimia.

Ilmu kimia berkaitan dengan sifat zat ,perubahan zat, serta teori yang menafsirkan perubahan tersebut (Slabaugh dan Parsons 1976:7). Berdasarkan hal tersebut maka pengajaran ilmu kimia mencakup; (1) sifat-sifat zat, (2) fakta –fakta tentang perubahan zat, (3) hukum-hukum dan prinsip-prinsip serta (4) teori. Seperti yang dilustrasikan pada contoh-contoh dibawah ini.

Sifat gas seperti keadaan standar yaitu volume 1 mol gas adalah 22,4 l gas mencakup konsep tentang keadaan standar, mol dan volume. Fakta tentang netralisasi, misalnya tentang larutan asam kuat, dengan larutan asam basa kuat dengan jumlah mol yang ekuivalen dan penetralan akan bereaksi membentuk

larutan yang netral, mencakup konsep tentang larutan asam kuat, basa kuat, reaksi, jumlah mol ekuivalen dan penetralan. Hukum tentang gas misalnya, Hukum Avogadro yang menyatakan bahwa pada tekanan dan temperatur yang sama perbandingan jumlah mol gas-gas sama dengan perbandingan volumenya, mencakup konsep tentang tekanan, temperatur, mol dan volume. Prinsip Le Chatelier yang menyatakan bahwa bahwa dalam suatu kesetimbangan yang ada, maka akan timbul reaksi untuk memperkecil reaksi tersebut. Prinsip ini mencakup konsep tentang kesetimbangan, aksi dan reaksi.

Dari uraian diatas tampak bahwa pemahaman suatu konsep dengan benar merupakan hal yang sangat penting. Pemahaman yang benar merupakan landasan yang memungkinkan terbentuknya pemahaman yang benar terhadap konsep-konsep lain yang berhubungan atau konsep-konsep yang lebih kompleks, fakta, hukum, prinsip dan teori dalam ilmu kimia. Terlebih lagi jika diingat bahwa salah satu karakteristik ilmu kimia adalah konsep-konsep dalam ilmu kimia saling terkait dan berkembang dari konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks (Kean dan Midlecamp, 1985:8, Sastrawijaya 1988:103). Pemahaman konsep yang tidak benar memungkinkan terbentuknya pemahaman konsep-konsep lain yang berkaitan, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan teori-teori secara tidak benar.

Uraian di atas menunjukkan bahwa setiap konsep tidak berdiri sendiri melainkan berhubungan dengan konsep yang lain. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa konsep-konsep merupakan batu-batu pembangun (*building blocks*) berpikir bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan

prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori. Untuk memecahkan masalah, seseorang harus mengetahui aturan-aturan yang relevan, dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya (Dahar, 1989:79).

2.2 Pandangan Para Ahli tentang Teori Pemerolehan Konsep

Pengetahuan adalah bentukan (konstruksi) kita sendiri yang sedang menekuninya (Glaserfeld dalam Suparno, 2001). Bila yang sedang menekuni adalah siswa, maka pengetahuan itu adalah bentukan siswa sendiri. Maka pengetahuan bukanlah sesuatu yang sudah jadi, yang ada di luar kita, tetapi sesuatu yang harus kita bentuk sendiri dalam pikiran kita. Proses pembentukan ini berjalan terus menerus dengan setiap kali terjadi reorganisasi karena adanya suatu pemahaman yang baru.

Berdasarkan teori perkembangan intelek Piaget, pemerolehan konsep berkaitan dengan proses pembentukan skema atau skemata. Skema merupakan struktur mental atau struktur kognitif yang dengannya seseorang secara intelektual beradaptasi dan mengkoordinasi lingkungan sekitarnya (Wadsworth dalam Suparno, 1997). Proses pembentukan skema melibatkan dua aktivitas, yaitu asimilasi dan akomodasi.

Asimilasi adalah proses kognitif yang dengannya seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep, atau pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya (Suparno, 1997:31). Asimilasi terjadi bila ciri-ciri perangsang atau informasi baru bersesuaian dengan ciri-ciri skema yang telah dimilikinya.

Apabila ciri-ciri perangsang tersebut tidak cocok dengan ciri-ciri skema yang telah ada maka perangsang tersebut tidak diasimilasikan. Dalam hal ini seseorang dapat melakukan dua hal, yaitu: (1) menciptakan skema baru yang dapat cocok dengan rangsangan yang baru, atau (2) memodifikasi skema yang ada sehingga cocok dengan rangsangan itu (Suparno, 1997:32). Dua alternatif ini merupakan bentuk-bentuk dari akomodasi.

Dalam perkembangan intelek seseorang diperlukan keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Hal ini disebut dengan ekuilibrasi (*equilibration* atau *self regulation*), yaitu pengaturan diri secara mekanis untuk mengatur kesetimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Seseorang yang selalu mengadakan asimilasi akan tetapi jarang melakukan akomodasi cenderung memiliki skema yang luas. Sebaliknya, seseorang yang hanya melakukan akomodasi dan tidak pernah melakukan asimilasi cenderung memiliki skema yang banyak jumlahnya akan tetapi skemata itu cenderung memiliki tingkat keumuman yang kecil (Sund & Trowbridge, 1973:42).

Berkaitan dengan perolehan konsep, asimilasi terjadi bila ciri-ciri konsep baru dapat cocok dengan ciri-ciri skema yang telah ada. Misalnya, seorang siswa yang baru belajar konsep tentang ion, yaitu atom atau molekul yang bermuatan, di dalam pikirannya akan dimiliki skema tentang ion. Kalau dalam proses belajar selanjutnya ia bertemu dengan konsep tentang ion positif (kation) dan ion negatif (anion) maka ia akan memiliki skema yang sama tentang ion. Bedanya adalah skemanya tentang ion diperluas dan diperinci lebih lengkap. Akomodasi terjadi bila ciri-ciri konsep baru tidak cocok dengan ciri-ciri skema yang telah ada.

Misalnya, seorang siswa yang belajar konsep asam-basa berdasarkan teori Lewis di dalam pikirannya akan memiliki skema tentang asam-basa Lewis. Apabila pada proses belajar selanjutnya dia mempelajari konsep asam-basa Bronsted-Lowry, maka dia akan menemukan adanya perbedaan antara konsep asam-basa Bronsted-Lowry dengan konsep asam-basa Lewis yang telah ada dalam skemanya. Untuk itu dia harus mengakomodasi skemanya yaitu dengan memodifikasi skema asam-basa yang dimilikinya. Namun, apabila pada proses belajar selanjutnya dia mendapatkan konsep tentang reaksi kesetimbangan, maka ciri-ciri dari konsep baru ini tidak akan cocok dengan ciri-ciri skema asam-basa yang telah dimilikinya. Untuk itu dia harus melakukan akomodasi, yaitu menciptakan skema baru, skema tentang reaksi kesetimbangan.

Jika Piaget memandang pemerolehan konsep terjadi bila konsep baru tersebut dapat dikaitkan dengan skemata yang telah ada, maka pandangan Ausubel menekankan pada bagaimana anak dapat belajar secara bermakna. Proses belajar bermakna menurut Ausubel merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif. Konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif tersebut menurut Ausubel (1963:85) dapat berfungsi sebagai pengatur awal (*advance organizer*) untuk menghubungkan dan membantu memahami konsep baru yang diterimanya.

Struktur kognitif yang dimiliki siswa dapat berupa bangunan konsep yang saling berkaitan satu sama lainnya dan dapat pula berupa sekumpulan konsep yang saling berdiri sendiri. Jenis struktur kognitif ini berhubungan dengan ciri ilmu yang dipelajari serta sumber proses belajar yang diterapkan dalam

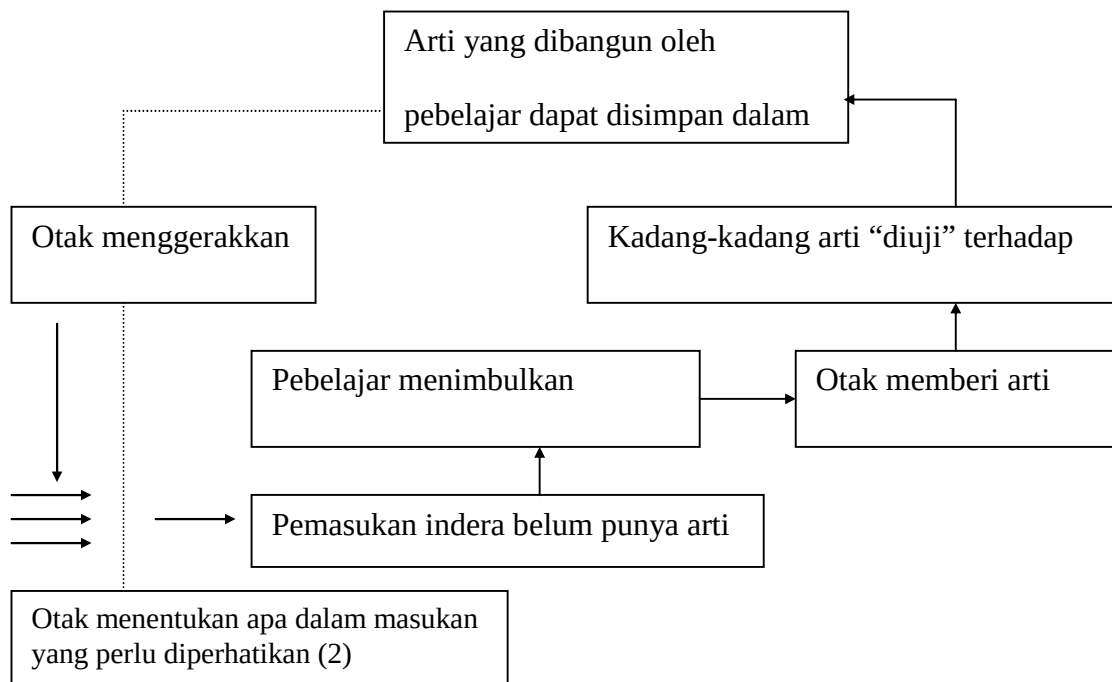
mempelajari suatu ilmu. Proses pembentukan struktur kognitif yang diharapkan adalah menghasilkan prinsip belajar bermakna.

Suatu proses belajar dapat dikatakan bermakna apabila: (1) siswa telah memiliki dan memahami dengan benar konsep-konsep dasar yang berhubungan dengan materi yang akan disajikan, (2) dapat mengaitkan (menggunakan) konsep-konsep dasar tersebut dengan informasi atau konsep baru yang diterimanya dengan cara mengorganisasi ke dalam bagian-bagian tertentu.

Berkaitan dengan pemerolehan konsep ini, Bruner berpandangan bahwa pemerolehan konsep merupakan suatu proses interaktif yang berarti bahwa konstruksi pengetahuan terjadi karena adanya interaksi dengan lingkungan sehingga terjadi perubahan dalam diri anak. Kontruksi pengetahuan tersebut menurut Bruner harus dikaitkan dengan informasi yang telah diperoleh sebelumnya (Dahar, 1989:120). Penekanan Bruner yakni pada bagaimana anak dapat belajar sesuatu dengan cara penemuan empiris. Belajar penemuan ini merupakan suatu proses pencarian pengetahuan secara aktif oleh anak.

Osborne dan Witrock memandang bahwa anak sebelum diajar telah mengembangkan pemahaman tentang peristiwa-peristiwa, istilah-istilah, dan strategi-strategi tertentu untuk memahami fenomena alam yang ada. Dengan demikian anak sewaktu memasuki kelas bukan dengan kepala kosong yang siap diisi dengan pengetahuan-pengetahuan atas asumsi guru. Menurut Osborne dan Witrock (1985:64) bahwa pemerolehan konsep merupakan hasil belajar generatif yang ciri utamanya adalah orang cenderung membentuk persepsi dan arti yang konsisten dengan hasil belajar awalnya.

Proses belajar menurut model Osborne dan Witrock diawali dengan kegiatan pikiran yang menyeleksi input atau stimulus yang ada untuk menentukan bagian-bagian yang perlu mendapatkan prioritas perhatian. Input yang mungkin tidak mempunyai arti inheren, akan mendapatkan arti sesuai pengalaman masa lampau sipebelajar. Pembentukan arti ini diawali dengan percobaan menghubungkan input dengan ingatan. Langkah berikutnya adalah memvalidasi pemahaman yang baru terbentuk melalui pengujian dengan aspek-aspek ingatan yang lain. Apabila semua langkah ini positif, maka pemahaman yang baru terbentuk akan disimpan dalam ingatan, sehingga struktur kognitif siswa semakin kaya dan kompleks (Ibnu, 1987:24). Jadi pada dasarnya model belajar generatif ini berhubungan dengan pengaruh ide-ide yang sudah ada, pemilihan derajat perhatian pada sensory input, perkembangan garis hubungan antara stimulus dengan aspek-aspek memory, proses validasi serta subsumsi arti dalam otak. Secara skematis belajar generatif atau pengolahan sensori input dalam otak siswa dapat dilihat dalam Bagan 2.1.



Bagan 2.1 Model Belajar Generatif (Berg, 1991:14)

Battencourt (dalam Suparno, 2001:5) menyebutkan beberapa hal yang dapat membatasi proses konstruksi pengetahuan manusia, antara lain: (1) konstruksi kita yang lama, (2) domain dari pengalaman kita, dan (3) jaringan struktur kognitif kita. Hasil dan proses konstruksi pengetahuan kita yang lampau dapat menjadi pembatas konstruksi pengetahuan kita yang mendatang. Konsepsi kita yang lampau dapat membatasi konseptualisasi kita berikutnya. Unsur-unsur yang kita abstraksikan dari pengalaman yang lampau, cara kita mengabstraksi dan mengorganisir konsep-konsep, aturan main yang kita gunakan untuk mengerti sesuatu, semuanya memberikan pengaruh pada pembentukan pengetahuan berikutnya. Kaum konstruktivis menerangkan bahwa siswa mempunyai konsepsi yang berbeda-beda walaupun mereka berada dalam lingkungan dan situasi yang sama, serta mengikuti pelajaran yang sama.

Dalam proses pembelajaran, apabila guru tidak menyadari pengetahuan awal siswa dan hanya terus menerus mengajarkan konsep atas asumsi sendiri, akan berakibat konsepsi siswa terhadap suatu topik tetap tidak dipengaruhi oleh apa yang diajarkan guru. Atau kemungkinan lain yang dapat terjadi adalah siswa akan memadukan konsepnya dengan konsep yang diajarkan, sehingga cenderung tidak sesuai dengan harapan. Berkaitan dengan pernyataan ini Ibnu (1989:27) mengemukakan bahwa kemungkinan yang terjadi dalam pikiran siswa sebagai akibat adanya konflik adalah sebagai berikut: (1) tetap berpegang pada konsep lama dan menolak sepenuhnya konsep yang baru diperkenalkan, (2) memahami konsep baru secara tidak utuh, dikombinasikan dengan aspek-aspek konsep yang lama atau digunakan secara bergantian dalam situasi yang dianggap cocok, (3) mengadopsi secara utuh konsep yang baru dan meninggalkan konsep yang lama.

Uraian di atas memberikan makna bahwa pengetahuan awal siswa mempunyai peran sentral dalam proses belajar. Jika guru tidak memperhatikan konsepsi siswa sebelum mengajarkan konsep-konsep baru, maka bekas-bekas pengetahuan yang salah atau miskonsepsinya dapat menimbulkan efek yang sangat destruktif dan selanjutnya hal ini akan berdampak negatif terhadap prestasi belajar anak (Berg:1991).

Berdasarkan teori perolehan konsep tersebut, maka dalam pembelajaran yang dilaksanakan dengan metode ceramah, informasi-informasi disampaikan secara verbal. Lambang-lambang verbal tersebut kemudian disampaikan kepada siswa melalui saluran gelombang-gelombang suara dan diterima siswa melalui indra pendengaran. Setelah itu, lambang-lambang tersebut diubah menjadi ide-ide kembali. Dalam proses ini seringkali terjadi kesalahan. Apa yang dimaksudkan

oleh guru belum tentu sama dengan apa yang dipikirkan siswa. Sebagai akibatnya konsep-konsep yang diterima bisa berbeda dengan konsep-konsep yang dimaksud guru. Hal ini dapat dimengerti sebab lambang-lambang verbal hanya pengganti benda atau kejadian saja, dan bukan benda atau kejadian sendiri. Sifat gelombang verbal sangat berbeda dengan kenyataan yang diwakilinya. Hal itu berbeda dengan lambang-lambang yang berupa gambar-gambar atau disebut lambang visual. Lambang visual ini tampak lebih nyata terjadinya kesalahan penerjemahan boleh dikatakan lebih kecil.

Dalam pengajaran kimia visualisasi dapat diberikan melalui bermacam-macam bahan seperti model, gambar, bagan, atau diagram. Gagne mengemukakan alasan utama penyajian bahan visual ini adalah untuk membantu siswa memperoleh dan menyimpan kesan-kesan visual. Kesan-kesan ini penting dalam penyampaian keterampilan intelektual, membantu mengingat informasi verbal, dan yang lebih penting meningkatkan pemahaman konseptual. Pemberian visualisasi yang tepat akan mengurangi terjadinya kesalahan pengertian pada siswa terhadap konsep-konsep yang disampaikan guru. Dengan visualisasi ini siswa selain menerima informasi secara verbal melalui penginderaan, siswa juga mendapatkan gambaran informasi tersebut dengan indera penglihatannya.

Meskipun penggunaan gambar visual dapat memberikan beberapa keuntungan dalam proses pembelajaran, namun sisi lain dapat juga menimbulkan kesalahan konsep. Hal ini terjadi jika dalam memvisualisasikan suatu konsep dilakukan penyederhanaan yang berlebihan, akibatnya gambar visual tidak lagi mampu mengakomodasikan semua aspek yang berkaitan dengan konsep yang

dipelajari. Untuk menghindari kelemahan ini, seyogyanya penggunaan gambar-gambar visual diikuti dengan penjelasan konsep secara verbal.

Schams (2000) menjelaskan bahwa prestasi besar dari para ahli kimia adalah mereka mampu menguasai kehidupan melalui keberhasilannya dalam menemukan dan menjelaskan objek-objek yang sifatnya abstrak dan berukuran mikro, meskipun belum ada seorang pun dari mereka yang pernah melihat wujud sebenarnya dari objek-objek yang mereka jelaskan. Sebagai contoh penemuan tentang atom yang telah ada sejak berabad-abad lalu, tetapi hingga kini belum ada seorangpun mampu melihat wujud sebenarnya dari atom itu walaupun dengan alat tercanggih yang telah ada.

Keadaan ini mengisyaratkan adanya keterbatasan ilmu kimia dalam menjelaskan konsep-konsep yang nampaknya telah begitu dikenal dan dikuasai dengan baik, akan tetapi sebelumnya belum pernah dilihat secara nyata keberadaannya. Kehadiran konsep-konsep ini biasanya diketahui melalui pengamatan tentang gejala-gejala fisik yang ditimbulkan. Sebagai contoh adalah konsep Pengaruh suhu terhadap pergeseran kesetimbangan. Apabila suhu sistem dinaikan maka reaksi akan bergeser ke arah reaksi yang menyerap kalor (reaksi endoterm), sebaliknya reaksi akan bergeser ke arah reaksi yang membebaskan kalor (reaksi eksoterm) jika suhu sistem diturunkan. Pergeseran reaksi kesetimbangan hanya dapat dilihat berdasarkan gejala fisik yang ditimbulkannya apabila pada reaksi kesetimbangan diberikan gangguan.

Konsep tentang larutan buffer (penyangga) bersifat formal dan untuk membayangkannya diperlukan kemampuan berfikir pada tingkat mikroskopik.

Penjelasan verbal saja tidak cukup untuk menjelaskan konsep-konsep tersebut diperlukan suatu model yang menggambarkan keadaan mikroskopik tentang spesies-spesies yang terbentuk dalam larutan buffer dari hasil campuran suatu zat dengan zat lainnya. Suatu model dapat mengembangkan keberadaan reaktan/produk reaksi di tinjau dari jumlah molekul yang dihasilkan.

Model penggambaran mikroskopik merupakan suatu model gambar yang di desain sedemikian rupa. Untuk membayangkannya diperlukan kemampuan berfikir formal. Kemampuan berfikir formal merupakan kemampuan untuk membayangkan sesuatu yang abstrak, tetapi sesungguhnya ada meskipun tidak dapat di lihat. Keberadaannya dapat digambarkan dengan mengandalkan keterampilan logika. Dengan membiasakan penggunaan model penggambaran mikroskopik dalam mengajarkan suatu konsep kimia umumnya siswa akan memiliki pemahaman logika dan intelektual yang tinggi.

2.3 Penggunaan Model Penggambaran Mikroskopiks dalam Memahami Konsep Kimia.

Kegiatan proses belajar kimia, pada hakekatnya adalah proses komunikasi. Proses komunikasi yaitu proses penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran/media tertentu ke penerima pesan. Komunikasi dalam proses belajar mengajar terjadi antara siswa dan guru. Guru adalah sumber informasi dan siswa sebagai penerima informasi. Guru sebagai sumber informasi sebelum menyampaikan ide-ide atau gagasan-gagasan kepada siswa, terlebih dahulu diubah menjadi kode-kode atau lambang-lambang tertentu dalam bentuk kata,

gambar ataupun syarat. Kode atau lambang tersebut dikirimkan kepada siswa melalui saluran tertentu, kemudian siswa menerimanya melalui panca inderanya. Kode atau lambang yang diterima oleh siswa itu kemudian diubah kembali menjadi ide atau gagasan dan dimiliki oleh siswa. Dalam menterjemahkan kembali kode atau lambang menjadi ide-ide atau gagasan-gagasan, seringkali terjadi kesalahan antara apa yang dimaksudkan oleh guru tentang makna yang tersirat dalam suatu kata tidak sama dengan apa yang diartikan oleh siswa dalam menterjemahkan kembali kode atau lambang menjadi ide-ide atau gagasan. Akibatnya konsep yang diterima oleh siswa tidak sama dengan apa yang dimaksudkan oleh guru. Untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam komunikasi perlu ada visualisasi dengan menggunakan lambang-lambang visual atau lambang yang berupa gambar. Dengan adanya lambang visual ini kesalahan penerjemahan terhadap lambang-lambang akan lebih kecil dibandingkan dengan menggunakan lambang verbal karena lambang visual tampak lebih nyata.

Dalam kaitannya dengan pembelajaran kimia, penggunaan lambang-lambang visual adalah penting berkenaan dengan karakteristik kimia yang sarat dengan konsep abstrak. Dengan menggunakan lambang visual akan memudahkan siswa atau mahasiswa untuk memahami konsep-konsep kimia yang abstrak, dimana melalui gambaran (bayangan) dapat diberikan pemahaman yang lebih berarti dan membuat kemampuannya untuk memahami suatu konsep. Bentuk visualisasi yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia adalah model penggambaran mikroskopis.

Model penggambaran mikroskopik merupakan suatu benda karya manusia yang dibuat sedemikian rupa sehingga ciri-cirinya diusahakan semirip mungkin dengan objek yang dijadikan dengan model. Gilbert (dalam Huddle, Margaret dan Rogers, 2000: 104) mengatakan bahwa model merupakan perantara yang dapat dilihat antara dunia imajiner mengenai suatu teori dengan dunia yang dialami secara nyata. Disamping itu model juga tidak hanya sekedar berguna sebagai sarana untuk menggambarkan keadaan senyatanya, tetapi mempunyai kegunaan lain untuk membantu dalam memprediksi dan membuat perkiraan yaitu dalam menemukan apakah akibat yang ditimbulkan oleh adanya perubahan sebagai unsur dalam model itu terhadap bagian-bagian lain dalam model itu sebagai suatu kesatuan (Sadiman,1986:83).

Beberapa keuntungan penggunaan model penggambaran mikroskopis dalam pembelajaran kimia berdasarkan hasil penelitian adalah: (1) dapat meningkatkan mengenai gejala apa yang terjadi pada tingkat mikroskopis (Russel,1997:330). (2) membantu mengurangi miskonsepsi (Brown dalam Huddle, Margaret dan Rogers, 2000:109), dan (3) digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengetahui pemahaman konsep siswa pada tingkat mikroskopis (Smith dan Mesz,1996:235).

Meskipun penggunaan model penggambaran mikroskopis dapat memberikan beberapa keuntungan dalam proses pembelajaran, namun disisi lain dapat juga kesalahan konsep. Hal ini terjadi jika dalam memvisualisasikan suatu konsep dilakukan penyederhanaan yang berlebihan, akibatnya gambar visual tidak lagi mampu mengakomodasikan semua aspek yang berkaitan dengan konsep yang

dipelajari. Untuk menghindari kelemahan ini, seyogyanya penggunaan gambar visual diikuti dengan dengan penjelasan konsep secara verbal.

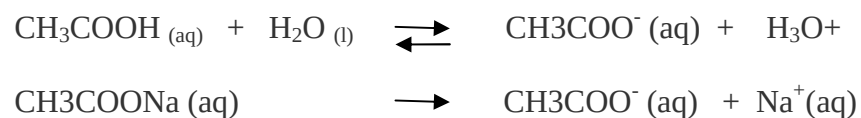
2.4. Larutan Buffer

Larutan buffer (penyangga) adalah larutan yang dapat mempertahankan pH lingkungannya baik oleh pengaruh pengeceran maupun penambahan sedikit asam atau basa. Pada dasarnya Larutan buffer terdiri campuran dari asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya.

Berdasarkan sifatnya larutan buffer dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu larutan buffer asam, dan larutan buffer basa.

a. Larutan Buffer Asam

Persamaan reaksi yang terjadi pada larutan buffer asam adalah sebagai berikut:



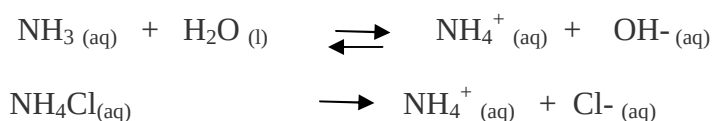
Berdasarkan asam basa menurut **Bronsted –Lowry** CH_3COOH , merupakan asam lemah, sedangkan CH_3COO^- merupakan basa konjugasinya. Campuran asam lemah, CH_3COOH dan basa konjugasinya, CH_3COO^- akan membentuk larutan penyangga. Dalam pembentukan larutan penyangga ini, ion CH_3COO^- dapat berasal dari garam CH_3COONa . Beberapa komponen pembentuk larutan buffer asam dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Komponen Pembentukan Larutan Buffer asam

Komponen		Garam Pembentuk Basa Konyugasi
Asam lemah	Basas Konyugasinya	
CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	CH ₃ COONa, CH ₃ COOK
HF	F ⁻	NaF
H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	Na ₂ PO ₄

b. Larutan Buffer Basa

Persamaan reaksi yang terjadi pada larutan buffer basa adalah sebagai berikut:



Campuran basa lemah, NH₃ dan asam konyugasinya, NH₄⁺ akan membentuk larutan buffer. Dalam pembentukan larutan bufer, ion NH₄⁺ dapat berasal dari garam NH₄Cl, NH₄Br dan (NH₄)₂SO₄ atau garam lain yang mengandung ion amonium. Beberapa komponen pembentuk larutan buffer basa dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.2 Komponen Pembentukan Larutan Buffer basa

Komponen		Garam Pembentuk Asam Konyugasi
Basas lemah	Asam Konyugasinya	
NH ₃	NH ₄ ⁺	NH ₄ Cl, NH ₄ Br dan (NH ₄) ₂ SO ₄
HPO ₄ ²⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	Na ₂ PO ₄

2.5 Gambaran mikroskopis Larutan Buffer

Gambaran mikroskopis larutan buffer dapat dilihat dari spesies-spesies yang terbentuk dari hasil campuran asam lemah dan garamnya dan larutan basa lemah dan garamnya.

a). Gambaran mikroskopis larutan buffer asam

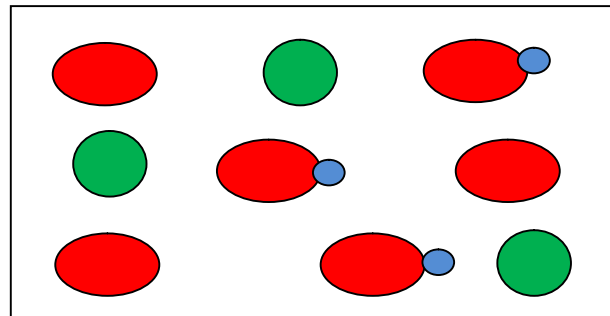
Larutan buffer asam merupakan campuran dari larutan asam lemah dan garamnya, yang dapat dibuat dengan dua cara yaitu:

1. mencampurkan larutan asam lemah berlebih dengan basa kuat
2. mencampurkan larutan garam yang berasal dari asam lemah dengan basa kuat , dengan laruta asam lemah yang sama.

Apabila asam lemah tersebut HA, didalam larutan , ion A- selain berasal dari ionisasi (HA) juga berasal dari ionisasi garamnya (MA). Ion A-yang berasal dari asam lemah jumlahnya sangat kecil(jauh lebih kecil dari pada yang berasal dari pada yang berasal garamnya) karena derajat ionisasi dari asam lemah lebih kecil.

Apabila derajat ionisasi asam lemah dianggap nol atau HA dianggap tidak terionisasi , maka dapat dianggap bahwa A- hanya berasal dari ionisasi Masaja.

Pada pengajaran kimia di SMA dalam larutan buffer asam, asam lemah HA dianggap tidak terionisasi sehingga dalam larutan buffer asam terdapaion a- dan M⁺ dari garam, serta HA dari asam yang ada. Misalnya gambaran mikroskopik larutan buffer asam $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$. Spesies-spesies yang terdapat didalam larutan adalah Na^+ , CH_3COO^- , CH_3COOH disamping molekul-molekul pelarut sendiri. Terlepas dari dari interaksi antara spesies-spesies tersebut dengan molekul-molekul air yang ada maka lartan buffer asam dapat digambarkan secara mikroskopik sebagai berikut:

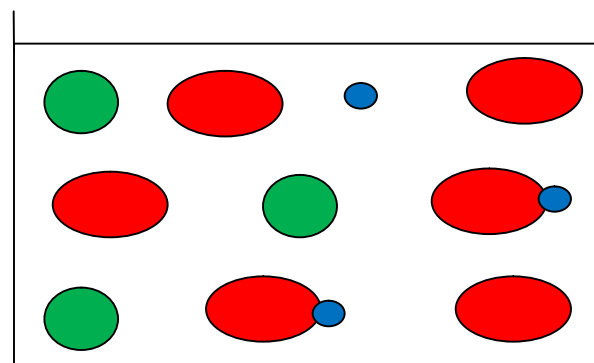


Keterangan :

-  adalah asam lemah (HA)
-  adalah anion dari garam atau asam lemah (A^-)
-  adalah kation dari garam (M^+)

Gambar 1. Gambaran mikroskopik laruta buffer asam tanpa melibatkan ion H^+ dari asam lemah

Gambaran mikroskopik dari larutan buffer asam dengan melibatkan ion H^+ yang berasal dari HA adalah



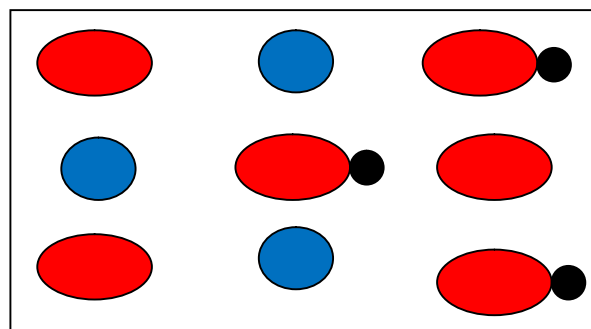
Keterangan :

-  adalah asam lemah (HA)
-  adalah anion dari garam atau asam lemah (A^-)
-  adalah kation dari garam (M^+)
-  adalah kation dari garam (H^+)

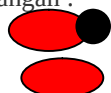
Gambar 2. Gambaran mikroskopik laruta buffer asam dengan melibatkan ion H^+ dari asam lemah

b. Gambaran mikroskopik larutan buffer basa

Larutan buffer basa merupakan campuran dari basa lemah dan garamnya yang dapat dibuat dengan dua cara yaitu: (1) Mencampurkan larutan basa lemah berlebih dengan larutan asam kuat, dan (2) larutan garam yang berasal dari basa lemah dan asam kuat dengan larutan basa lemah yang sama. Apabila basa lemah merupakan MOH, maka didalam larutan ini ion M^+ yang ada selain berasal dari ionisasi basa lemah (MOH) juga berasal dari garamnya (MA). Ion M^+ yang berasal dari basa lemah jumlahnya sangat kecil (jauh lebih kecil dari pada yang berasal dari garamnya, karena derajat ionisasi adalah kecil. Apabila derajat ionisasi basa lemah dianggap nol atau MOH dianggap tidak terionisasi, maka dapat dianggap bahwa ion M^+ hanya berasal dari ionisasi MA. Dalam larutan buffer basa terdapat ion A^- dan ion M^+ dari garam, serta MOH dari basa yang ada. Terlepas dari interaksi antara spesies-spesies tersebut dengan molekul-molekul air maka larutan buffer basa dapat digambarkan secara mikroskopik sebagai berikut.



Keterangan :



adalah basa lemah (MOH)

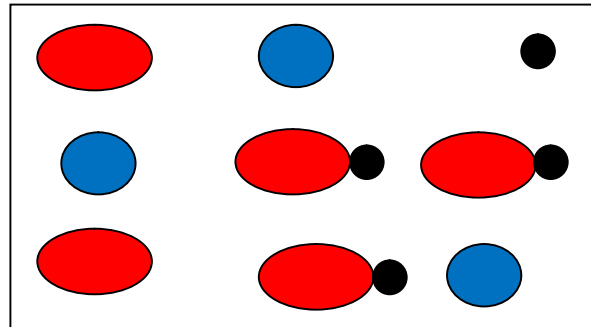


adalah kation dari garam (M^+)

adalah anion dari garam atau basa lemah (M^-)

Gambar 3. Gambaran mikroskopik larutan buffer basa tanpa melibatkan OH^- dari basa lemah

Gambaran mikroskopik dari larutan buffer basa tanpa melibatkan OH^- yang berasal dari MOH adalah mikroskopik sebagai berikut.



Keterangan :

		dalah basa lemah (MOH)		adalah anion dari garam (M^+)
		adalah anion dari garam atau basa lemah (M^-)		
		adalah anion dari basa (OH^-)		

Gambar 4. Gambaran mikroskopik larutan buffer basa dengan melibatkan OH^- dari basa lemah

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Latar Penelitian

Di Kota Gorontalo terdapat 4 SMAN yaitu SMAN 1, 2, 3 dan 4. Bila ditinjau dari letak geografisnya SMAN 1 dan SMAN 3 terletak dipusat kota. Kedua Sekolah ini merupakan sekolah RSBI, namun terdapat perbedaan bila dilihat dari latar belakang eknis, SMAN 1 memiliki siswa yang heterogen dibandingkan SMAN 2,3 dan 4. SMAN 2 dan 4 terletak dekat perbatasan kota dengan kabupaten. Tenaga pengajar di SMA Negeri di Kota Gorontalo hampir seluruhnya alumni FKIP USRAT, STKIP, IKIP Gorontalo yang sekarang menjadi Universitas Negeri Gorontalo. Salah satu jurusan yang ada di Universitas UNG adalah Jurusan Pendidikan kimia yang menghasilkan guru kimia di SMA Gorontalo. Sebagai salah satu lembaga yang bertanggung jawab mutu pendidikan di Kota Gorontalo, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa SMAN Kota Gorontalo dalam memahami kosep makroskopis dan mikroskopis.

3.2 Pendekatan Dan Jenis Penelitian

Pendekatan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menguraikan atau mendeskripsikan peristiwa-peristiwa sebagaimana adanya. Sesuai dengan tujuan penelitian ini maka yang akan dideskripsikan adalah kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan buffer pada tingkat gambaran makroskopis dan

mikroskopis yang diberikan dan faktor-faktor penyebab kesalahan subjek penelitian terhadap konsep yang dimaksud.

3.3 Kehadiran Peneliti

Kehadiran peneliti dilapangan disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Jika peneliti masih memerlukan data untuk penelitian ini maka peneliti tidak ada batasan waktu untuk mengambil data yang diperlukan dalam penelitian ini. Oleh karena itu status sebagai peneliti diketahui oleh subyek dalam hal ini siswa. Peneliti dalam hal ini sebagai instrumen kunci dalam penelitian ini.

3.4 Data dan Sumber Data

Data dalam penelitian ini berupa hasil tes. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri Kota Gorontalo kelas XII semester ganjil tahun pelajaran 2012/2013. Masing-masing sekolah diambil 2 kelas dengan jumlah keseluruhan siswa 227 orang yang mengikuti tes. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah purposive sampling.

3.5 Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen penelitian berupa tes penggambaran mikroskopis. Tes terdiri atas 16 butir soal tentang materi larutan buffer. Tes ini diberikan untuk mengukur pemahaman siswa pada materi larutan buffer berdasarkan kemampuan pada tingkat mikroskopisnya melalui Tes Penggambaran Mikroskopis. Adapun yang dievaluasi adalah kemampuan pemahaman siswa pada tingkat makroskopis dan mikroskopis. Dalam hal ini, apakah mahasiswa yang benar konsep secara makroskopis juga

benar secara mikroskopis. Apabila siswa benar menjawab secara makroskopis dan benar secara mikroskopik dianggap siswa sudah mehami konsep secara utuh.

Sebelum tes digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam memahami konsep larutan buffer, terlebih dahulu dilakukan uji validasi. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini mulai bulan Mei sampai denga bulan Oktober. Pelaksanaan Tes Penggambaran mikroskpis dan wawancara untuk siswa masing-masing sekolah dapat dilihat pada Tabel 3.1

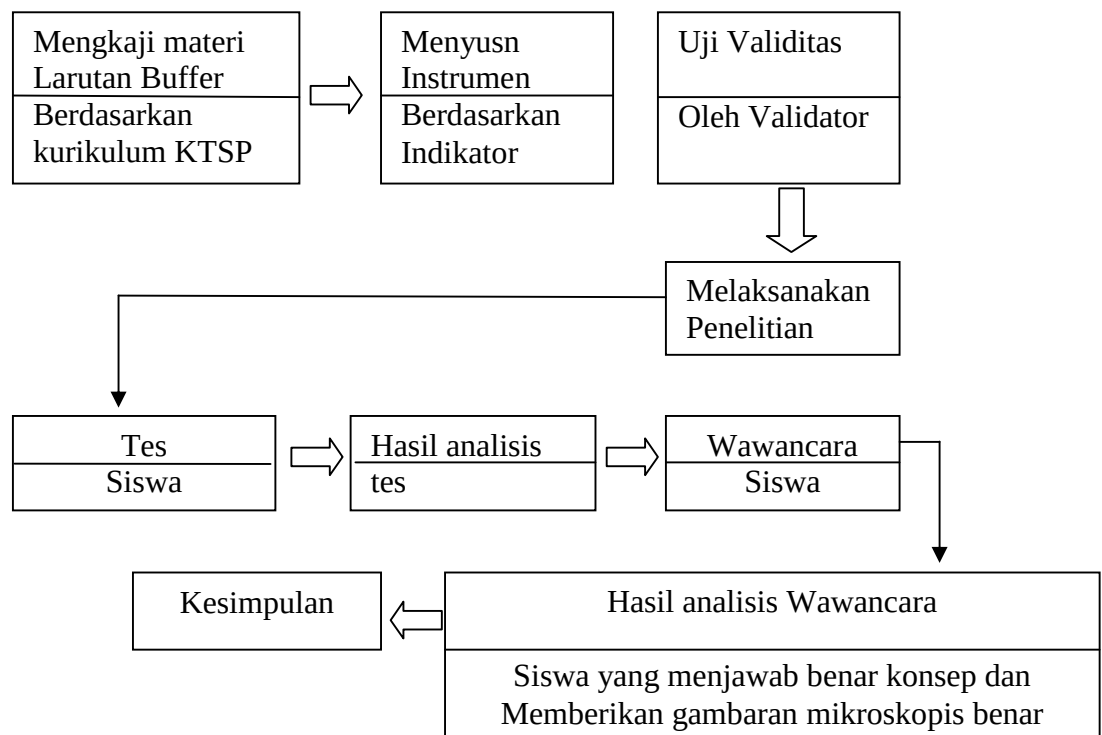
Tabel 3.1 Pelaksanaan Tes Penggambaran Mikroskopis dan Wawancara untuk Siswa Kelas XII IPA SMAN Kota Gorontalo

Nama Sekolah	Jadwal Kegiatan				
	Kelas	Tes Tertulis		Wawancara	
		Hari/tgl	Waktu	Hari	Waktu
SMA 1	IPA.3	Kamis, 04102012	10.35-11.35	Jumat	14.00 - 15.35
	IPA.4	Kamis, 04102012	12.00 -13.35		
SMA 2	IPA.2	Selasa, 02102012	10.35 - 12.35	Rabu	9.35 - 11.35
	IPA.3	Selasa, 02102012	13.00 - 14.35		
SMA 3	IPA.4	Kamis, 04102012	7.00 - 8.45	Sabtu	12.35 - 14.35
	IPA.5	Kamis, 04102012	14.00 -15.35		
SMA 4	IPA.1	Jumat, 05102012	8.00 - 09.35	Sabtu	9.35 – 11.35
	IPA.2	Jumat, 05102012	10.15 - 11.35		

Kegiatan wawancara dilasanakan setelah hasil pekerjaan siswa diidentifikasi atas kategori yang telah ditetapkan yaitu siswa yang benar memahami konsep secara makroskopis dan benar memberikan gambaran mikroskopis.

3.6 Tahap-tahap penelitian

Data dikumpulkan melalui dua tahap dengan menggunakan instrumen tes dan wawancara. Dengan langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Langkah-langkah Pengumpulan data

3.7 Teknik Analisis data.

Analisa data yang dilakukan bertujuan memberikan makna terhadap data yang telah dikumpulkan dari subjekl penelitian dengan menggunakan tes makroskopis dan mikroskopis. Data penelitian akan dianalisa secara deskriptif.

a. Analisis Deskriptif

Teknik analisa data dilakukan untuk mencari tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi asam basa pada masing-masing aspek yang dihitung dengan cara membandingkan antara jumlah skor seluruh mahasiswa dengan skor

maksimum mahasiswa dikalikan 100%. Dari hasil analisis tersebut dilanjutkan dengan identifikasi pola-pola kesalahan yang dialami mahasiswa. Rumusnya adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\text{Jumlah skor Seluruh Mahasiswa}}{\text{Skor maksimum mahasiswa}} \times 100\%$$

Jika: P = 80-100%: tingkat pemahaman siswa terhadap soal itu sangat tinggi
 P = 66-79% : tingkat pemahaman siswa terhadap soal itu tinggi
 P = 56-65% : tingkat pemahaman siswa terhadap soal itu cukup
 P = 31-55% : tingkat pemahaman siswa terhadap soal itu rendah
 P = 0-30% : tingkat pemahaman siswa terhadap soal itu sangat rendah
 (Arikunto, 1997:242)

b. Wawancara

Berdasarkan hasil analisa data dan identifikasi pola-pola kesalahan konsep yang dialami oleh siswa, maka yang termasuk kategori yang menjawab benar konsep secara teoritis dan yang memberikan benar gambaran mikroskopis diwawancarai. Hal ini berguna untuk sebagai perbandingan dengan hasil tes tertulis yang dikerjakan oleh siswa sehingga diperoleh data yang akurat. Disamping itu juga dimaksudkan untuk mengetahui kesalahan pemahaman yang dialami oleh siswa dan penyebab siswa tidak memahami konsep dengan benar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Dari hasil Penelitian diperoleh persentase siswa yang memberikan jawaban benar tentang kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan buffer diberikan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Persentase Siswa yang Memberikan Jawaban Benar Tentang Tes Konsep Larutan Buffer

No	Konsep	Aspek yang diteliti	No. Item	Persentase Siswa yan Menjawab benar
1	Larutan Buffer Asam	a. Defenisi larutan buffer asam	1	55,06
		b. Identifikasi jenis larutan yang termasuk larutan buffer asam	2	36,56
		c. Identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer asam dari HF dengan NaF	3	36,56
		d. Gambaran mikroskopik yang terbentuk	4	25,99
2	Larutan Buffer Basa	a. Defenisi larutan buffer basa	5	44,05
		b. Identifikasi jenis larutan yang termasuk larutan buffer basa	6	48,90
		c. Identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer basa dari NH ₃ dengan NH ₄ Br	7	22,90
		d. Gambaran mikroskopik yang terbentuk	8	14,53
3	Penambahan asam	a. Identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer dari NH ₃ dengan HCl	9	39,64
		b. Gambaran mikroskopik yang terbentuk	10	30,39
4	Penambahan basa	a. Identifikasi jenis larutan bufer yang terbentuk	11	16,74
		b. Identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer asam dari HCN dan NaOH	12	14,53
		c. Gambaran mikroskopik yang terbentuk	13	17,18
5	Menentukan pH	a. Akibat penambahan sedikit air terhadap perubahan pH dan PKa	14	15,86
		b. menentukan pH	15	25,11
		c. mentukan pKa	16	9,69
Rata-rata				28,36

Keterangan: * Jumlah siswa SMA 1 Gto = 52 orang; SMA 2 Gto = 57 orang; SMA 3 Gto = 63 orang, SMA 4Gto = 57

4.2. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Deskripsi Tingkat Pemahaman Materi Larutan buffer siswa SMA Negeri di Gorontalo

Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa tentang konsep larutan buffer aspek yang diteliti yaitu, (1) definisi larutan buffer asam, (2) identifikasi jenis-jenis larutan yang termasuk larutan buffer asam, (3) identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer dan, (4) Gambaran mikroskopik spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk dalam larutan.

1.1 Pemahaman tentang konsep larutan buffer asam dan larutan buffer basa.

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar konsep tentang larutan buffer asam 55,06%, dan konsep larutan buffer basa 44,05%. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa tentang konsep larutan buffer termasuk dalam kategori rendah. Kemampuan siswa memahami konsep larutan buffer asam lebih tinggi dibandingkan memahami konsep larutan buffer basa. Hal kemungkinan dapat disebabkan karena siswa tidak dapat membedakan antara konsep larutan bufer asam dan larutan buffer basa.

1.2 Pemahaman tentang identifikasi jenis larutan yang termasuk larutan buffer asam dan larutan buffer basa

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar tentang identifikasi jenis campuran yang termasuk larutan buffer asam sebanyak 36,36%, dan jenis campuran larutan buffer basa sebanyak 48,90. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap konsep ini termasuk kategori rendah.

1.3 Pemahaman tentang identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer asam dan larutan bufer basa.

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar konsep tentang identifikasi spesies-spesies yang terbentuk dari hasil campuran larutan buffer asam dari dari HF dengan NaF sebanyak 38,56%, sedangkan dari hasil campuran larutan buffer asam dari dari NH_3 dengan NH_4Br 22,90. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa dalam dalam mengidentifikasi spesies-spesies zat yang terbentuk dalam larutan buffer asam rendah dan untuk larutan buffer basa sangat rendah.

1.4 Pemahaman kemampuan memberikan gambaran mikroskopik larutan buffer asam dan larutan bufer basa

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar gambaran mikroskopis tentang spesies-spesies yang terbentuk dalam larutan bufer asam hasil campuran larutan HF dengan NaF sebanyak 23,00%, sedangkan spesies-spesies yang terbentuk dalam larutan buffer basa hasil campuran larutan NH_3 dengan NH_4Br sebanyak 14,53%. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa dalam memberikan gambaran mikroskopik larutan bufer asam maupun larutan buffer basa sangat rendah.

1.5 Pemahaman kemampuan mengidentifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campura larutan buffer dengan penambahan asam kuat dan larutan buffer dengan basa lemah

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar tentang identifikasi jenis larutan bufer yang terbentuk campuran larutan 100 ml HCN 0,2 M ditambah 50 ml NaOH 0,2 M sebanyak 16,74 %. Fakta ini

menunjukkan bahwa pemahaman siswa dalam mengidentifikasi jenis larutan bffer sangat rendah.

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar tentang identifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer NH_3 dengan larutan HCl sebanyak 39,64%, sedangkan spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer HCN dan larutan NaOH sebanyak 14,53 %. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa dalam mengidentifikasi spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer NH_3 dengan larutan HCl adalah rendah, hasil campuran larutan buffer HCN dan larutan NaOH termasuk kategori sangat rendah.

1.6 Pemahaman kemampuan memberikan gambaran mikroskopik spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk dengan penambahan asam kuat atau basa kuat.

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar gambaran mikroskopis tentang spesies-spesies yang terbentuk dalam larutan bufer dengan penambahan asam kuat, HCl sebanyak 30,39 %, sedangkan larutan buffer dengan basa kuat sebayak 17,18 %. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa dalam memberikan gambaran mikroskopik larutan bufer dengan penambahan asam kuat adalah rendah, dan penambahan basa kuat terhadap lautan buffer sangat rendah.

1.7 Pemahaman akibat penambahan sedikit air terhadap pH, pKa larutan bufer, menentukan pH, dan pKa

Data pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa siswa yang menjawab benar pengaruh penambahan sedikit air terhadap larutan buffer sebanyak 15%, dalam menentukan pH dari suatu larutan buffer 25%, dan menentukan pKa dari suatu larutan bufer 9,69 %. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa dalam menentukan suatu pH, pKa termasuk kategori sangat rendah.

2. Pola-Pola Kesalahan yang Dimiliki Siswa dalam Memahami Konsep Larutan Buffer

Pola-pola kesalahan siswa yang akan dibahas dalam bab ini adalah kesalahan yang pada umumnya dimiliki oleh siswa. Untuk memberikan gambaran lebih mendalam mengenai pola-pola kesalahan siswa dalam memahami konsep larutan buffer berikut ini disajikan pembahasan untuk setiap aspek yang diteliti.

a. Pola Kesalahan siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis tentang larutan buffer asam

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 55,06 menjawab benar bahwa larutan buffer asam adalah campuran asam lemah dan garamnya. Pada 18,52% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan definisi larutan buffer asam.

Jawaban	Persentase
a. asam lemah dan basa lemah	9,25
b. basa kuat dan garamnya	2,20
d. asam lemah dan basa kuat	5,28
e. basa kuat dan asam kuat	1,76

Siswa yang menjawab (a), (b) dan (d) dianggap tidak memahami bahwa larutan buffer asam merupakan campuran asam lemah dan garamnya atau campuran asam lemah dan basa konjugasinya. Sedangkan yang memberikan jawaban (e) memahami bahwa campuran basa kuat dan asam lemah merupakan reaksi netralisasi dengan basa konjugasinya.

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 36,56 menjawab benar tentang identifikasi campuran larutan senyawa yang termasuk larutan buffer asam, yaitu CH_3COOH dan CH_3COONa . Pada 18,52% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.2.b

Tabel 4.2.b Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi jenis larutan buffer asam.

Jawaban	Persentase
a. HCN dan NH_4OH	2,64
b. CH_3COOH dan NaOH	8,37
c. HCL dan NaCl	24,67
d. NH_4Cl dan NaCl	2,64

Siswa yang memberikan jawaban (a), (b), (c) dan (d) tidak memahami bahwa campuran dari asam lemah (CH_3COOH) dan basa konjugasinya (CH_3COONa) merupakan jenis larutan buffer asam. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami konsep yang dimilikinya, akibatnya dapat mengidentifikasi jenis larutan yang termasuk larutan buffer asam.

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 36,56 menjawab benar tentang bahwa spesies-spesies larutan buffer asam yang terbentuk hasil campuran larutan

HF dengan NaF adalah a. HF, H^+ , Na^+ dan F^- Pada 33,46% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.2.c

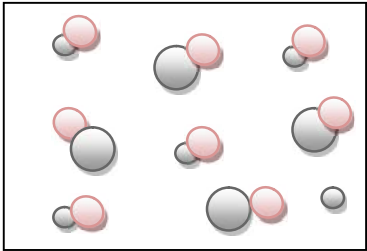
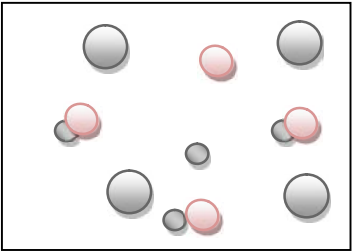
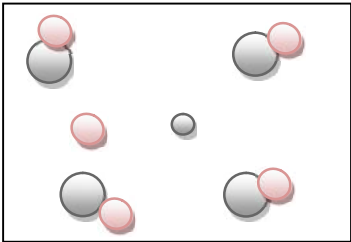
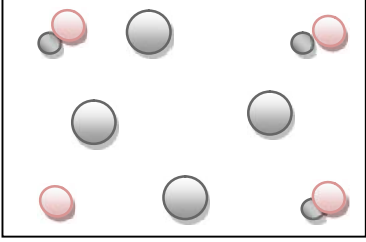
Tabel 4.2.c Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer asam yang terbentuk hasil campuran larutan HF dengan NaF

Jawaban	Persentase
b. NaF, H^+ dan F^-	14,53
c. H^+ , F^- dan Na^+	10,13
d. HF, Na dan F^-	4,40
e. HF, NaF, H^+ dan F^-	4,40

Siswa yang menjawab (a) dan (e) tidak memahami bahwa NaF yang terbentuk dari campuran asam lemah dan basa konyugasinya terionisasi sempurna menjadi ion Na^+ dan ion F^- dan HF mengalami ionisasi sebagian menjadi H^+ , F^- , sehingga masih ada molekul HF tersisa dalam larutan. Sedangkan yang menjawab (d) sudah memahami bahwa NaF mengalami ionisasi sempurna dan HF tidak mengalami ionisasi.

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 36,56 %, mengidentifikasi spesies-spesies larutan buffer asam yang terbentuk dalam larutan, hanya 25,99% siswa yang memberikan gambaran mikroskopis dengan benar. Pada 32,90% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.2.d

Tabel 4.2.d Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies hasil campuran larutan HF dengan NaF yang terbentuk.

Jawaban	Persentase
b.  c  d.  e. 	b. 5,72 c. 14,13 d. 18,94 e. 5,28

Siswa yang memberikan gambaran mikroskois (b), (c), (d) dan (e) belum memahami konsep larutan buffer asam secara utuh. Hal dapat terjadi karena mereka belum dapat menghubungkan antar konsep yang dimilikinya, sehingga tidak dapat mengilustrasikan konsep yang dimilikinya dalam bentuk gambar.

Meskipun ada beberapa siswa yang menjawab benar konsep secara makroskopis dan mikroskopis, ternyata mereka tidak memahami sepenuhnya tahap-tahap tersebut. Dalam hal ini ada kemungkinan menjawab benar hanya karena menebak saja atau atau menghafal seperti yang terungkap pada hasil wawancara berikut:

P: Dalam tes tertulis anda menyatakan bahwa larutan buffer asam adalah merupakan campuran asam lemah dan garamnya. Apa alasan anda memilih jawaban tersebut.

J: Karena berdasarkan definisi yang saya baca bahwa larutan buffer dinyatakan demikian. Sehingga apabila asam lemah dicampur dengan garamnya akan diperoleh larutan buffer asam.

P: Baik, Dapatkah anda memberikan contoh campuran yang termasuk asam lemah dan garamnya.

J: Contoh Asam lemah adalah CH_3COOH sedangkan garamnya adalah CH_3COONa .

P : Baik, tes tertulis pada soal no 3 jika larutan HF ditambahkan dengan NaF akan terbentuk larutan buffer asam. Dapatkah anda menyebutkan spesies-spesies yang terbentuk dari hasil campuran kedua larutan buffer tersebut?

J: Jika larutan HF ditambah dengan NaF hasil reaksinya adalah HF dengan NaF. Jadi spesies-spesies yang ada dalam larutan adalah HF, NaF.

P: Dalam tes tertulis anda menjawab bahwa spesies-spesies yang terbentuk dalam larutan adalah HF, H^+ , Na^+ dan F^- . Bagaimana pendapat kamu tentang hal tersebut?

J: Tidak tau Pak saya hanya menebak saja Pak?

P: Baik pada soal no 4 gambaran mikroskopis larutan buffer dari hasil campuran larutan HF dengan NaF anda memilih gambar seperti pada jawaban a. Dapatkah anda mengemukakan alasannya ?

J: Begini Pak, karena pada soal no 3 saya memilih jawaban a maka saya pilih gambar yang mewakili spesies-spesies HF, H^+ , Na^+ dan F^- .

P : Baik. Gambar yang anda pilih benar, tetapi dapatkah memberikan alasan mengapa spesies- spesies itu yang diperoleh dalam larutan.

J : Tidak mengerti Pak? Soalnya belum pernah ada penjelasan seperti itu pada saat mempelajari materi larutan buffer.

P : Baik, Apakah anda pernah mempelajari tentang konsep ionisasi sempurna dan ionisasi sebagian? Menurut kamu arti dari kedua istilah tersebut.

J: Terionisasi sempurna artinya terurai semuanya, sedangkan terionisasi sebagian artinya terurai sebagian.

P: Baik, menurut kamu tadi bahwa senyawa HF merupakan contoh senyawa/zat asam lemah. Bila saya mengatakan apabila senyawa HF dilarutkan dalam air

maka HF akan terionisasi sebagian dalam larutan. Menurut anda spesies-spesies apa yang terdapat dalam air ?

J: Spesies-spesies yang terdapat dalam air adalah H^+ dan F^- , karena terionisasi sebagian.

P: Baik, HCl merupakan contoh asam kuat, jika dilarutkan dalam air akan terionisasi sempurna ion-ionnya . Spesies-spesies apakah yang terdapat dalam larutan.

J: Spesies-spesies yang terdapat dalam larutan adalah H^+ dan Cl^- , karena HCl terurai menjadi ion-ionnya.

P: Tadi anda mengatakan bahwa senyawa HF dalam air terionisasi sebagian menjadi ion H^+ dan F^- , sedangkan zat HCl dalam air akan terionisasi sempurna menjadi ion- H^+ dan Cl^- , kalau begitu apa yang membedakan antara terionisasi sebagian dan ionisasi sempurna.

J : Oh....!, ya, benar Pak ! tapi saya juga tidak mengerti Pak ? Kalau begitu perbedaannya apa Pak ?

P : Baik, terionisasi sempurna berarti terurai seluruhnya. Jadi bila suatu senyawa atau zat, misalnya HCl dimasukkan dalam air maka HCl akan terurai seluruhnya menjadi ion H^+ dan ion Cl^- , sehingga tidak ada lagi senyawa HCl yang ditemukan dalam larutan, karena sudah terionisasi seluruhnya menjadi ion-ionnya. Baik, dari penjelasan ini apakah anda sudah bisa bahwa jika senyawa HF dimasukkan dalam air akan terionisasi sebagian menjadi ion-ionnya?

J: Berarti terionisasi sebagian, menjadi ion H^+ dan ion F^- , Tidak tau Pak?

b. Pola Kesalahan siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis tentang larutan buffer basa

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 44,08 menjawab benar bahwa larutan buffer basa adalah campuran basa lemah dan garamnya. Pada 24,22% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.3.a

Tabel 4.3.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan definisi larutan buffer basa.

Jawaban	Persentase
a. asam lemah dan basa lemah	3,08
b. asam lemah dan garamnya	4,84
d. asam lemah dan basa kuat	10, 13
d. basa kuat dan asam kuat	6,17

Siswa yang menjawab (a), (b), (c) tidak memahami bahwa larutan buffer basa merupakan campuran basa lemah dan garamnya. Siswa yang menjawab (d) tidak dapat memahami bahwa campuran larutan basa kuat dan asam kuat merupakan reaksi netralisasi.

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 48,90 menjawab benar tentang identifikasi campuran larutan senyawa yang termasuk larutan buffer basa, yaitu larutan NH_3 dan NH_4Cl . Pada 31,06% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.3.b

Tabel 4.3.b Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi campuran larutan senyawa yang termasuk larutan buffer basa

Jawaban	Persentase
a. HCN dan NH_4OH	1,76
b. CH_3COOH dan CH_3COONa	12,33
d. CH_3COOH dan NaOH	11,89
e. NH_4Cl dan NaCl	6,17

Siswa yang memberikan jawaban (a), (b), (d) dan (e) tidak memahami bahwa campuran dari basa lemah (NH_3) dan basa konjugasinya (NH_4Cl) merupakan jenis larutan buffer basa. Tidak dapatnya siswa mengidentifikasi jenis larutan yang termasuk larutan buffer asam, karena belum memahami konsep yang dimilikinya. Hal ini mungkin terjadi karena siswa hanya menghafal konsep.

Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 22,90% menjawab benar bahwa spesies-spesies larutan buffer basa yang terbentuk hasil campuran larutan NH_3 dan NH_4Br adalah NH_3 , NH_4^+ , Br^- dan OH^- . Pada 36,99% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.3.c

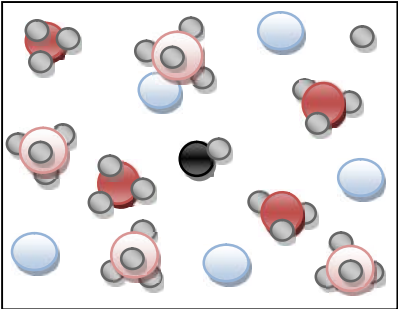
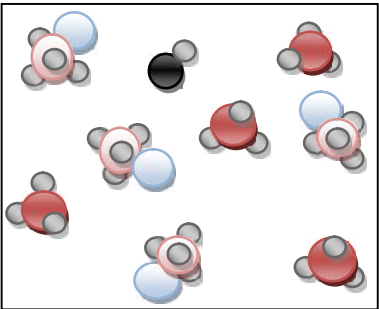
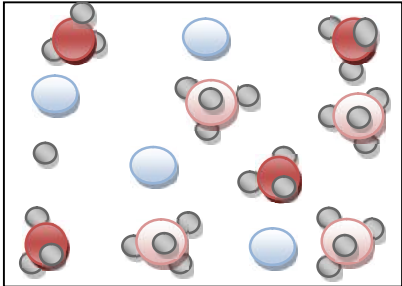
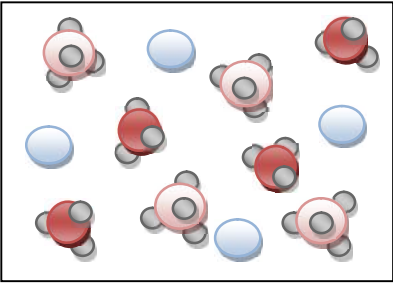
Tabel 4.3.c Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer basa yang terbentuk hasil campuran larutan NH_3 dan NH_4Br

Jawaban	Persentase
a. NH_3 , NH_4Br , Br^- , OH^- dan H^+	12,33
b. NH_3 , NH_4Br , dan OH^-	10,53
c. NH_3 , NH_4^+ , Br^- dan H^+ ,	3,96
e. NH_3 , NH_4^+ dan Br^-	10,13

Siswa yang menjawab (a) dan (b) tidak memahami bahwa NH_4Br yang terbentuk dari campuran basa lemah dan basa konyugasinya terionisasi sempurna menjadi ion NH_4^+ dan ion Br^- . Siswa menjawab (e) mahami bahwa NH_4Br mengalami ionisasi sempurna.

Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 22,90% yang menjawab benar mengidentifikasi spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk dalam air, hanya 14,53% siswa yang memberikan gambaran mikokrospis dengan benar. Pada 37,0% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.3.d

Tabel 4.3.d Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies hasil campuran larutan NH_3 dengan NH_4Br yang terbentuk.

Jawaban		Persentase
a. 		a. 13,65
b. 		b. 10,57
c. 		c. 10,57
d. 		d. 2,20

Siswa yang memberikan gambaran mikroskois (a), (b), (c) dan (d), meskipun mereka benar dapat menentukan spesies- spesies larutan buffer yang terbentuk dalam larutan, mereka belum memahami konsep yang dimilikinya secara utuh.

Meskipun ada siswa yang menjawab benar secara makroskopis, akan tetapi mereka tidak sepenuhnya memahami konsep tersebut. Dalam hal ini adanya siswa yang menjawab benar haya karena menebak saja seperti yang terungkap pada wawancara tersebut.

P: Dalam tes tertulis anda menyatakan bahwa larutan buffer basa adalah merupakan campuran basa lemah dan garamnya. Apa alasan anda memilih jawaban tersebut.

J: Saya membaca dibuku pengertian larutan bufferbasa dinyatakan demikian.

P : Pada tes tertulis Anda menjawab bila senyawa NH_3 dan NH_4Cl dicampurkan akan terbentuk jenis larutan buffer basa. Dapatkah menentukan manakah yang termasuk basa dan garamnya pada kedua senyawa tersebut.

J : Tidak tau Pak. Setahu saya NH_3 bukan basa karena tidak ada OH .

P : NH_4Cl termasuk garam atau basa?

J : Bingung Pak ?

P: Baik, Dapatkah anda memberikan contoh campuran yang termasuk basa lemah dan garamnya.

J : Misalnya HCN dan NaCl .

P : Baik, Pada tes tertulis jika NH_3 ditambahkan NH_4Br akan terbentuk larutan basa. Menurut Anda spesies-spesies apakah yang terdapat dalam larutan buffer basa?

J : Tidak tahu Pak?

P : Baik, tetapi pada tes tertulis anda menjawab spesies yang terbentuk adalah NH_3 , NH_4^+ , Br^- dan OH^- .

J : Saya hanya menebak saja Pak Guru?

P: Baik, Pada tes tertulis kamu memilih gambar pada soal No 8 bahwa spesies-spesies yang terbentuk dalam larutan buffer basa adalah jawaban (d). Dapatkah Anda mengemukakan alasannya?

J: Karena pada soal no 7 saya memilih spesies seperti NH_3 , NH_4^+ , Br^- dan OH^- ,maka saya memilihnya sesuai dengan simbol yang ada pada keterangan gambar.

c. Pola Kesalahan siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis tentang larutan buffer basa dengan penambahan dengan asam .

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 39,64% menjawab benar bahwa spesies-spesies yang terbentuk hasil campuran larutan buffer dari NH_3 dengan

HCl. adalah NH_3 , NH_4^+ , Cl. Pada 18,82% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.4.a

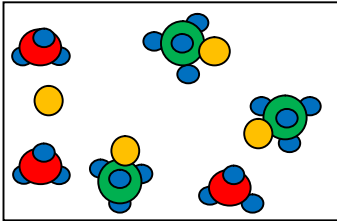
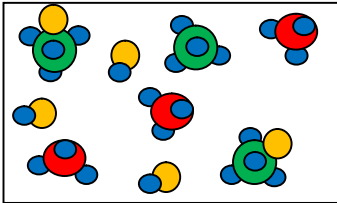
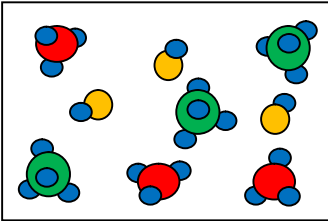
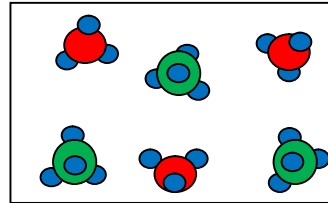
Tabel 4.4.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer basa yang terbentuk hasil campuran larutan NH_3 dan HCl

Jawaban	Persentase
a. NH_3 , NH_4Cl , Cl	4,84
d. NH_3 , NH_4 , H, Cl.	7,93
c. NH_3 , NH_4Cl , HCl	7,05
e. NH_4Cl , NH_3	2,64

Siswa yang menjawab (a) dan (e) memahami bahwa NH_4Cl , yang terbentuk dalam larutan buffer terionisasi sebagian menjadi ion NH_4^+ dan ion Cl^- , sehingga masih ada molekul NH_4Cl tersisa dalam larutan. Sedangkan yang menjawab (c) tidak memahami sama sekali dimana larutan NH_3 dan HCl tidak tidak mengalami ionisasi dalam larutan.

Pada Tabel 4.1 tampak bahwa sebanyak 39,64%, yang menjawab benar mengidentifikasi spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk dalam air, hanya 30,39% yang memberikan benar gambaran mikroskopis tentang spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk dalam larutan. Pada 37,0% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.4.b

Tabel 4.4.b Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer NH_3 dengan HCl yang terbentuk dalam larutan.

Jawaban		Persentase
a  d  c  e 		a. 5,28 b. 7,93 c. 5,28 d. 2,20

Siswa yang memberikan gambaran mikroskois (a), (b), (c) dan (d), meskipun mereka benar dapat menentukan spesies- spesies larutan buffer yang terbentuk dalam larutan, mereka belum memahami konsep yang dimilikinya secara utuh.

d. Pola Kesalahan siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis tentang larutan buffer hasil campuran hasil asam lemah dengan basa kuat.

Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 16,74 menjawab benar tentang identifikasi jenis larutan buffer yang terbentuk hasil campuran larutan 100 ml HCN 0,2 M + 50 ml NaOH 0,2 M dalam larutan adalah larutan buffer asam. Pada 31,06% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.5.a

Tabel 4.5.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan identifikasi yang terbentuk campuran larutan HCN dengan NaOH

Jawaban	Persentase
a. 100 ml HCN 0,1 M + 100 ml NaOH 0,2 M	7,05
b. 100 ml HCN 0,1 M + 150 ml NaOH 0,1 M	6,61
d. 100 ml HCN 0,1 M + 50 ml NaOH 0,1 M	4,40
e. 50 ml HCN 0,1 M + 50 ml NaOH 0,1M	17,62

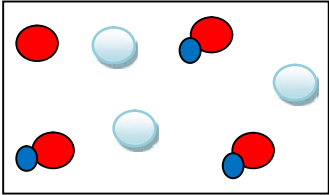
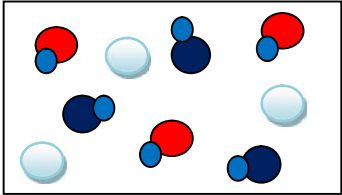
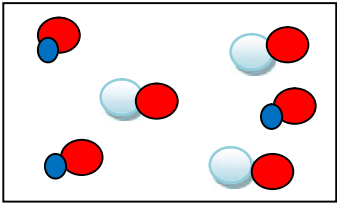
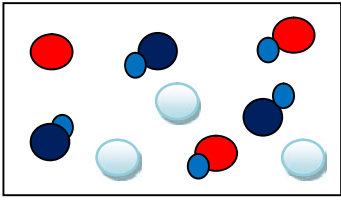
Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 14,53% menjawab benar bahwa spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk hasil campuran larutan HCN dan NaOH adalah HCN , Na^+ , CN^- , H^+ . Pada 28,62% siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.5.b

Tabel 4.5.b Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer basa yang terbentuk hasil campuran larutan HCN dan NaOH

Jawaban	Persentase
a. HCN, Na^+ , CN	6,6
b. HCN, CN, Na, OH^-	10,13
c. HCN, H^+ , Na^+ , OH^-	11,45
d. HCN, NaCN,	0,44

Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 17,18 % yang menjawab benar gambaran mikroskopis spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk hasil campuran 100 ml HCN 0,2 M + 50 ml NaOH 0,2 M yang terbentuk dalam larutan . Pada 26,86 % siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.5.c

Tabel 4.5.c Pola-pola Gambaran Mikroskopis Larutan Buffer asam Salah Berkaitan dengan spesie-spesies larutan buffer yang terbentuk hasil campuran larutan HCN dengan NaOH dalam larutan.

Jawaban	Persentase
a. 	a. 8,37
b. 	b. 10,57
d. 	d. 2,20
e. 	e. 5,7

Siswa yang memberikan gambaran mikroskois (a), (b), (d) dan (e), meskipun mereka benar dapat menentukan spesies- spesies larutan buffer yang terbentuk dalam larutan, mereka belum memahami konsep yang dimilikinya secara utuh.

e. *Pola Kesalahan siswa dalam memahami akibat penambahan sedikit air terhadap peambahan air terhadap pH, menentukan pH dan pKa larutan buffer.*

Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 15,86 menjawab benar bahwa tidak terjadi perubahan pH, pKa dengan penambahan air pada larutan bufer. Pada 26,75 % siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.6.a

Tabel 4.6.a Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan manfaat larutan buffer.

Jawaban	Persentase
a. Perubahan PH larutan	15,86
b. perubahan pKa larutan	3,08
d. perubahan pKa tetapi pH tetap	4,84
e. Perubahan pH tetapi pKa tetap	3,08

Siswa yang memberikan jawaban (a), (b), (d) dan (e) belum memahami manfaat larutan buffe. Hal ini bisa terjadi karena siswa hanya menghafal manfaat larutan larutan buffer, sehingga siswa lupa.

Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 25,11% menjawab benar menentukan pH dari suatu larutan buffer.Pada 21,38 % siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.6.b

Tabel 4.6.b Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan menghitung pH larutan buffer asam.

Jawaban	Persentase
a. 0,8	7,05
b. = 6	7,05
d. = 1	3,08
e. 6,6	2,20

Pada Tabel 4.1 tampak bawa sebanyak 25,11% menjawab benar menentukan pH dari suatu larutan buffer.Pada 21,38 % siswa yang menjawab salah diperoleh pola-pola kesalahan seperti pada Tabel 4.6.c

Tabel 4.6.c Pola-pola Jawaban Salah yang diberikan oleh Siswa Beserta Persentasenya Berkaitan dengan menghitung pKa larutan buffer.

Jawaban	Persentase
a. 6	3,96
b. 5	8,37
d. 3	7,93
e. 2	3,52

Berdasarkan dari uraian pembahasan diatas, tampak bahwa kemampuan siswa dalam memahami konsep verbal, hitungan dan mikroskopik sangat rendah.

BAB V

SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

5.1 Simpulan Implikasi

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya dapat kemukakan beberapa kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Pemahaman tentang proses yang diperlukan untuk memberikan gambaran mikroskopik larutan buffer berkaitan dengan.
 - (a). pengertian larutan buffer termasuk dalam kategori rendah,
 - (b) menentukan jenis larutan buffer, termasuk kategori rendah
 - (c) menentukan spesies-spesies larutan buffer yang terbentuk dalam larutan, termasuk kategori sangat rendah
2. Pemahaman siswa secara umum baik pada tingkat makroskopis dan tingkat mikroskopis termasuk dalam kategori rendah.
3. Pola kesalahan siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis larutan buffer yang diberikan oleh siswa menunjukkan pemahaman mereka tentang :
 - (a) adanya campuran hasil reaksi larutan buffer dari asam lemah dan garamnya dalam larutan, NaF tidak mengalami ionisasi menjadi ion-ionnya dalam larutan yang terbentuk. Asam lemah, HF tidak terionisasi sama sekali dalam larutan.
 - (b.) adanya campuran hasil reaksi larutan buffer dari basa lemah dan garamnya tidak mengalami ionisasi dalam larutan yang terbentuk.
 - (c) adanya hasil larutan yang terbentuk dalam larutan buffer asam lemahnya mengalami ionisasi sempurna dan garam yang terbentuk tidak terionisasi.

4. Sumber penyebab ketidakmampuan sebagian besar siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis tidak digunakannya gambaran mikroskopis dalam membahas larutan buffer atau materi lainnya dalam pembelajaran kimia di SMA.

5.2 Saran

1. Karena tingginya kesalahan siswa dalam memahami konsep tentang materi larutan penyangga, baik pada tingkat makroskopis maupun mikroskopis, maka dalam mengajarkan konsep tersebut, hendaknya penggunaan model gambaran mikroskopis untuk menjelaskan konsep yang abstrak dalam bentuk konkret perlu diberikan.
2. Meskipun ketidakmampuan siswa dalam memberikan gambaran mikroskopis tidak berdampak secara langsung pada pokok bahasan larutan buffer, penentuan pH, khususnya titrasi asam basa, akan tetapi rendahnya siswa yang mampu mengidentifikasi ionisasi sebagian dan ionisasi sempurna, mengidentifikasikan spesies-spesies yang terdapat dalam larutan akan menyulitkan siswa dalam menentukan pH, dan titrasi asam basa. Untuk itu pemahaman siswa tentang larutan buffer perlu ditingkatkan dengan remedial dengan menggunakan model gambaran mikroskopis.
3. Dalam penggambaran mikroskopis secara kuantitatif melakukan penyederhanaan yang signifikan. Agar tidak terjadi salah konsep akibat dari penyederhanaan ini, maka guru perlu memberikan penjelasan yang lebih bersifat kuantitatif proporsional, misalnya dengan menghubungkan antara pH dan pK_a dengan proporsi spesies yang ada dalam bentuk terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahar, R.W. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- Griffith, A.K. and Preston, K.R. 1992. "Grade 12- Students' Misconception Relating to Fundamental Characteristics of Atom and Molecules". *Journal of Research in Science Teaching*. 29 (6): 611-628.
- Good, R, Kromhout, R.A, & Mellon, E.K. 1979. Piaget's Work and Chemical Education. *Journal of Chemical Education*. 57 (7): 428-435.
- Huddle, P.A. 1996. "An In-Depth of Misconceptions in Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South African University". *Journal of Research in Science Teaching*. 33 (1): 65-77.
- Huddle, P.A. and White, M.D. 2000. "Using a Teaching Model to Correct Known Misconceptions in Electrochemistry". *Journal of Chemical Education*. 77 (1): 104-110.
- Ibnu, S. 1989. *Kesalahan Konsep dan Konsekuensinya dalam Pengajaran IPA*. Kumpulan Karangan Ilmiah. Malang: IKA IKIP Malang.
- Kean, E. dan Midlecamp, C. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Keenan, C.W., Kleinfelter, D.C., dan Wood, J.H. 1989. *Kimia Untuk Universitas, Jilid I*. Terjemahan oleh Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga
- Maskil, R & Helena, P.J. 1997. Asking Model Questions. *Education in Chemistry*, 132-143
- Nakhleh, 1994. Student Models Matter in The Context of Acid-Base Chemistry. *Journal of Chemical Education*. 71 (6) : 495-499.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F., & Garnet, P.J. 1986. "Identification of Secondary Students' Misconception of Covalent Bonding and Structure Concepts Using A Diagnostic Instrument". *Journal of Research in Science Education*. 16: 40-48.
- Russell, J.W. Kozma, R.B Jones, T., Wyskoff, Marx & Davit, J. 1997. Use of Simultaneous Synchronized Macroscopic, Microscopic and Symbolic Representations To Enhance the Teaching and Learning of Chemical Concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(3), 330-334
- Sadiman, A.S. 1986. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.

- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Smith, K.J. & Metz, P.A. 1996. Evaluating Student Understanding of Solution Chemistry Through Microscopic Representation. *Journal of Chemical Education*. 73 (3): 233-235.
- Sihaloho, M. 2007. *Kajian Pemahaman Konsep Asam Basa Pada Tingkat makroskopis dan mikroskopis Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Negeri Gorontalo*. Laporan Penelitian Tidak di publikasikan. Gorontalo: UNG
- Sihaloho, M. 2007. *Kefektifan Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Makroskopis dan Mikroskopis Berbasis Makromedia dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMAN di Gorontalo pada Konsep Pergeseran Keseimbangan Kimia*. Gorontalo : UNG
- Osborne, R.J and Wittrok, M.C. 1985. Learning Science A. *Generative Process Science Education*, 64(4), 489-503.

Lampiran 1.

Konsep Tes Pemahaman Larutan Penyangga

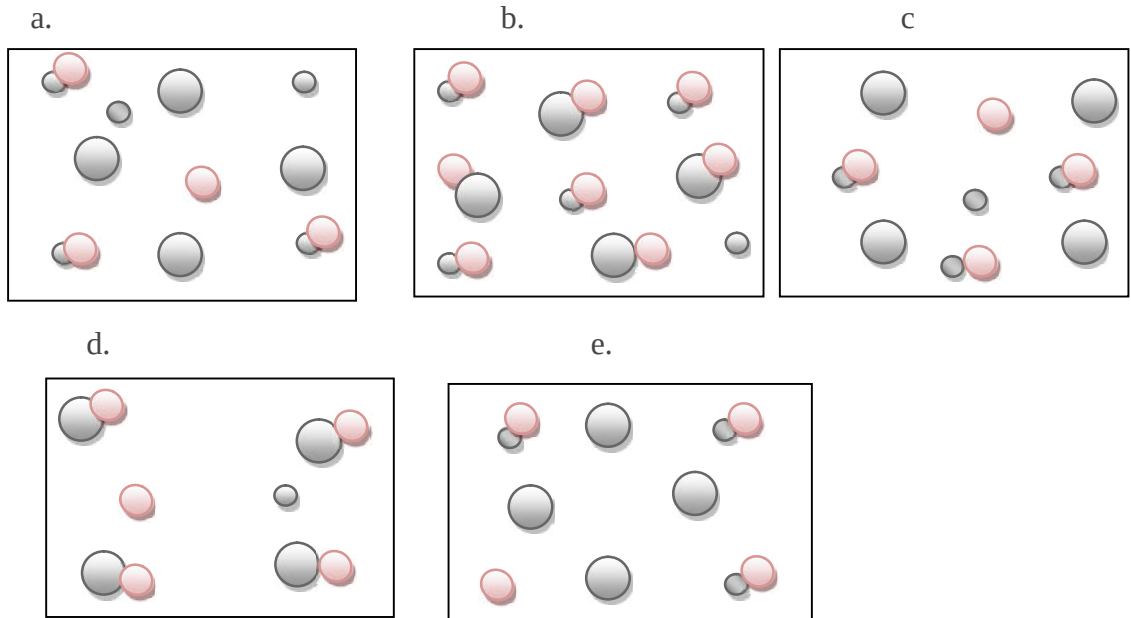
Soal A

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Sebelum mengerjakan soal, telitilah kelengkapan nomor soal ini.
 2. Tulis jawaban anda pada lembar jawaban ujian yang tersedia, dengan memilih salah satu alternatif jawaban yang dengan memberi tanda silang (X).
 3. Tidak diperkenankan bertanya atau meminta penjelasan kepada teman.
 4. Waktu ujian yang disediakan 90 menit.
-

1. Larutan buffer asam adalah campuran.....
 - a. asam lemah dan basa lemah
 - b. basa kuat dan garamnya
 - c. asam lemah dan garamnya
 - d. asam lemah dan basa kuat
 - e. basa kuat dan asam kuat
2. Senyawa dibawah ini, yang apabila dicampurkan akan menghasilkan **larutan buffer asam** adalah ..
 - a. HCN dan NH_4OH
 - b. CH_3COOH dan NaOH
 - c. HCl dan NaCl
 - d. NH_4Cl dan NaCl
 - e. CH_3COOH dan CH_3COONa
3. Jika larutan HF ditambahkan dengan NaF akan terbentuk larutan bufer asam. Spesies-spesies larutan bufer asam yang terbentuk adalah.....
 - a. HF, H^+ , Na^+ dan F^-
 - b. NaF, H^+ dan F^-
 - c. H^+ , F^- dan Na
 - d. HF, Na dan F^-
 - e. HF, NaF, H^+ dan F^-

4. Gambaran mikroskopik larutan bufer asam pada soal no 3 yang anda anggap benar adalah.....



Keterangan;



5. Larutan buffer basa adalah campuran.....

- asam lemah dan basa lemah
- asam kuat dan garamnya
- basa lemah dan garamnya
- asam lemah dan basa kuat
- basa kuat dan asam kuat

6. Senyawa dibawah ini, yang dicampurkan akan menghasilkan **larutan buffer basa** adalah ..

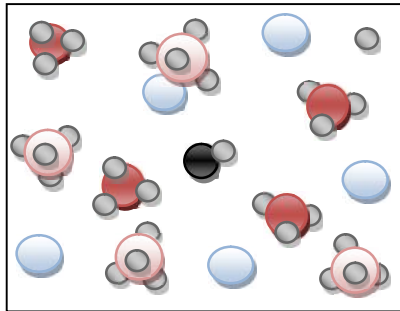
- HCN dan NH_4OH
- CH_3COOH dan CH_3COONa
- NH_4Cl dan NaCl
- NH_3 dan NH_4Cl
- CH_3COOH dan NaOH

7. Jika larutan NH_3 ditambahkan dengan NH_4Br akan terbentuk larutan bufer basa. Spesies-spesies larutan bufer basa yang terbentuk adalah.....

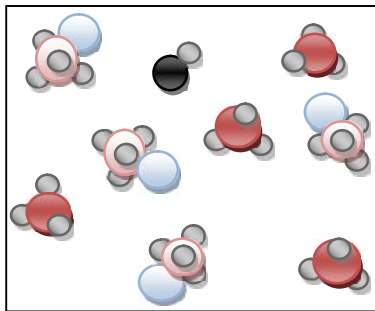
- NH_3 , NH_4Br , Br^- , OH^- dan H^+
- NH_3 , NH_4Br , dan OH^-
- NH_3 , NH_4^+ , Br^- dan H^+
- NH_3 , NH_4^+ , Br^- dan OH^-
- NH_3 , NH_4^+ dan Br^-

8. Gambaran mikroskopik larutan bufer basa pada soal no 7 yang anda anggap paling benar adalah

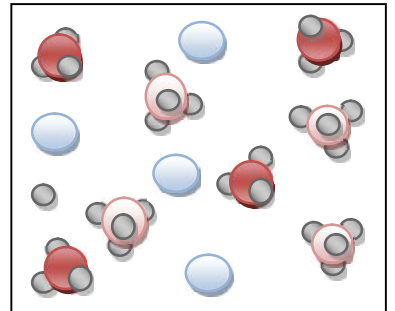
a.



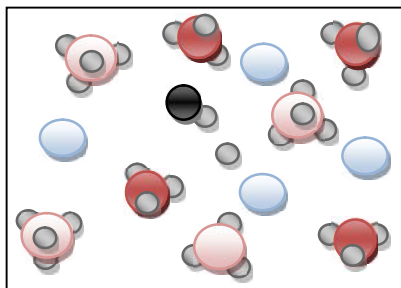
b.



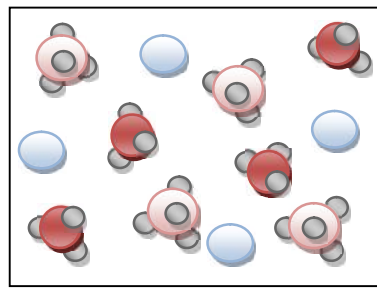
c.



c.



d.



Keterangan



NH_3



Br^-



NH_4^+



OH^-



NH_4Br



H^+

9. Bila larutan NH_3 dicampur dengan larutan HCl akan terbentuk larutan buffer. Maka spesies-spesies hasil reaksi yang terbentuk dalam larutan bufer adalah.....

a. NH_3 , NH_4Cl , Cl^-

b. NH_3 , NH_4^+ , Cl^-

c. NH_3 , NH_4Cl , HCl

d. NH_3 , NH_4 , H^+ , Cl^-

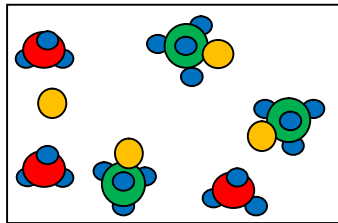
e. NH_4Cl , NH_3

10. Gambaran mikroskopik larutan bufer pada soal no 9 yang anda anggap paling benar adalah adalah.....

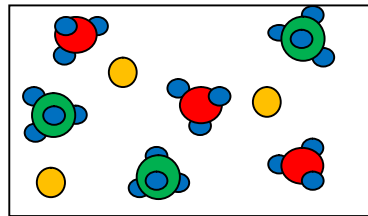
a.

b.

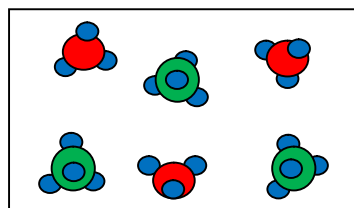
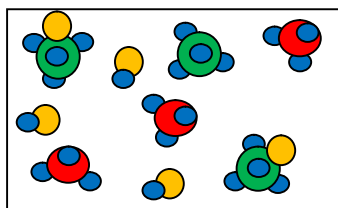
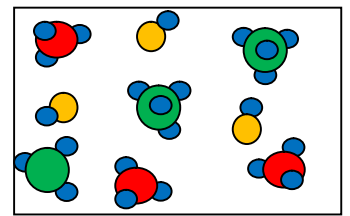
c.



d.



e.



Ket.



NH_3



Cl^-



NH_4^+



NH_4Cl



H^+

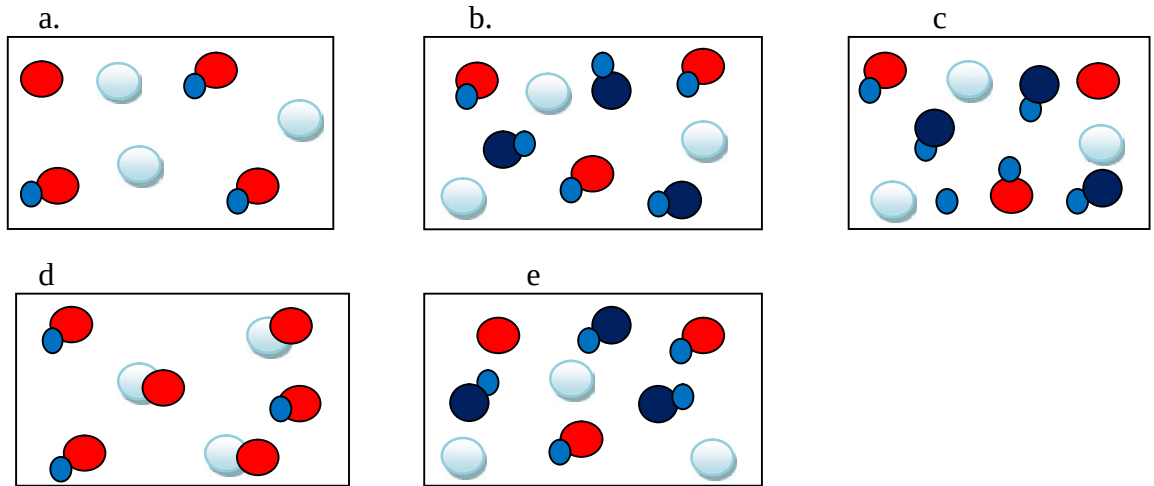
11. Campuran larutan berikut yang dapat membentuk larutan buffer adalah

- 100 ml HCN 0,1 M + 100 ml NaOH 0,2 M
- 100 ml HCN 0,1 M + 150 ml NaOH 0,1 M
- 100 ml HCN 0,2 M + 50 ml NaOH 0,2 M
- 100 ml HCN 0,1 M + 50 ml NaOH 0,1 M
- 50 ml HCN 0,1 M + 50 ml NaOH 0,1M

12. Spesies –spesies yang terbentuk dari hasil campuran HCN dan NaOH pada soal no 11 adalah :

- HCN, Na^+ , CN^-
- HCN, CN^- , Na, OH^-
- HCN, H^+ , Na^+ , OH^-
- HCN, NaCN,
- HCN, Na^+ , CN^- , OH^- , H^+

13. Gambaran mikroskopik larutan buffer dari soal no 12 yang anda anggap benar adalah.....



Ket.



14. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan

- Perubahan PH larutan
- perubahan pKa larutan
- Tidak ada perubahan pH maupun pKa
- perubahan pKa tetapi pH tetap
- Perubahan pH tetapi pKa tetap

15. Berapakah pH larutan yang terbuat dari 1 ml larutan CH₃COOH dan 9 ml CH₃COONa jika masing-masing larutan berkadar sama 0,1 m dengan $K_a = 1,8 \times 10^5$ ($\log 2 = 0,3$: $\log 3 = 0,48$)

- 0,8
- = 6
- 5,7
- 1
- 6,6

16. Bila suatu asam dengan $pK_a = 10^{-5}$ dilarutkan bersama-sama dengan garam natriumnya dalam perbandingan mol asam dan garamnya 1;10, maka pH larutan yang diperoleh adalah

- 6
- 5
- 4
- 3
- 2

CURRICULUM VITAE

1. Anggota Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Mangara Sihaloho, Drs, M.Pd
- b. NIP : 196608121993031007
- c. Jenis Kelamin : Laki-laki
- d. Tempat/Tanggal Lahir : Tapanuli, 12 Agustus 1966
- e. Pangkat/Golongan : Pembina/IVa
- f. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- g. Alamat dan Kantor : Jln Jenderal Sudirman no 6 Gorontalo
(0435) 821125 – (0435)823939
- h. Alamat Rumah/Telp : Prerum. Asparaga Huangobotu Blok B no
Kec. Duingi Kota Gorontalo.
HP. 081356852905

2. Riwayat Pendidikan

- a. SDN, Tapanuli, Sumatra Utara Tahun 1978
- b. SMPN Banuaran, Padang Tahun 1984
- c. SMAK BPPK, Bandung Tahun 1987 Jurusan IPA
- d. Strata-1 FKIP UNSRAT Tahun 1992 Jurusan Pendidikan Kimia
- e. Strata-2 Universitas Negeri Malang Tahun 2000 Jurusan Pendidikan Kimia

3. Pengalaman Penelitian Yang Relevan

- 1. Analisis Pemahaman Konsep Siswa Dan Guru Pada Konsep Larutan Elektrolit Melalui Penggambaran Mikroskopis pada Siswa SMU Gorontalo, Tahun 2001 (Tesis)
- 2. Kefektifan Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Makroskopis dan Mikroskopis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMAN di Gorontalo pada Konsep Asam Basa November 2006. (Biaya Dikti)
- 3. Kajian Pemahaman Konsep Asam Basa Pada Tingkat makroskopis dan mikroskopis Mahasiswa Jurusan Pendidikan Universitas Negeri Gorontalo di Gorontalo. September, 2007. (Biaya Dikti)
- 4. Kefektifan Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Makroskopis dan Mikroskopis Berbasis Makromedia dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMAN di Gorontalo pada Konsep Pergeseran Kesetimbangan Kimia November 2007. (Biaya Dikti)

4. Publikasi Hasil Penelitian Yang Relevan

- 1. Kajian Pemahaman Asam Basa Pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis, Jurnal Matsais Vol. 4 No.2 Tahun 2007
- 2. Analisis Pemahaman Konsep Pergeseran Kesetimbangan Kimia Pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis, Jurnal Matsains Vol. 2. Tahun 2008
- 3. Model Alat Tes Untuk Mengukur Pemahaman Konsep Kimia Dan Aplikasinya Dalam Pengajaran Kimia. Disampaikan Pada Seminar nasional "Inovasi Penelitian Dan Penelitian dan Pembelajaran Sains" Di UNG Tahun 2009

