

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Belajar Konsep

Belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep-konsep merupakan batu-batu pembangun (*building blocks*) berfikir. Konsep-konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi. Untuk memecahkan masalah seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan, dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya. (Dahar, 1988)

2.1.1. Definisi dan Berbagai Macam Konsep

Definisi konsep menurut sebagian besar orang adalah sesuatu yang diterima dalam pikiran atau ide yang umum dan abstrak. Menurut salah satu ahli, konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama.

Macam-macam konsep yang kita pelajari tidak terbatas. Flavel (1970) menyarankan bahwa konsep-konsep dapat berbeda dalam tujuh dimensi, yaitu: atribut, struktur, keabstrakan, keinklusifan, generalitas atau keumuman, ketepatan, kekuatan (*power*).

Menurut Rosser (1984), konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan, yang mempunyai atribut-atribut yang sama. Secara singkat dapat kita katakan, bahwa suatu konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili suatu kelas stimulus-stimulus.

2.1.2. Perolehan Konsep-Konsep

Menurut Ausubel (1968), konsep-konsep diperoleh dengan dua cara yaitu formasi konsep (*concept formation*) dan asimilasi konsep (*concept asimilasi*). Formasi konsep terutama merupakan bentuk perolehan konsep-konsep

sebelum anak-anak masuk sekolah. Sedangkan asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep-konsep selama dan sesudah sekolah.

Pendekatan pembelajaran perolehan konsep adalah suatu pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk membantu siswa memahami suatu konsep tertentu.

Pendekatan pembelajaran ini dapat diterapkan untuk semua umur, dari anak-anak sampai orang dewasa. Untuk taman kanak-kanak, tentunya, pendekatan ini dapat digunakan untuk memperkenalkan konsep yang sederhana. Misalnya konsep binatang, tumbuhan, dan lain-lain. Pendekatan ini, lebih tepat digunakan ketika penekanan pembelajaran lebih dititikberatkan pada mengenalkan konsep baru, melatih kemampuan berpikir induktif dan melatih berpikir analisis.

Suatu konsep diperoleh melalui tiga tahap yaitu:

- a. Pertama adalah tahap kategorisasi, yaitu upaya mengkategorikan sesuatu yang sama atau tidak sesuai dengan konsep yang diperoleh.
- b. Masuk ketahap selanjutnya, setelah kategori yang tidak sesuai disingkirkan, dan kategori-kategori yang sesuai digabungkan sehingga membentuk suatu konsep (*concept formation*). Setelah itu, suatu konsep tertentu baru dapat disimpulkan.
- c. Tahap terakhir inilah yang dimaksud dengan perolehan konsep.

Melalui model ini, perolehan konsep didasarkan pada kondisi reseptif siswa dan sifatnya lebih langsung.

1. Pembentukan Konsep

Pembentukan konsep merupakan proses induktif. Bila anak dihadapkan pada stimulus-stimulus, lingkungan, ia mengabstraksi sifat-sifat tertentu atau atribut-atribut tertentu yang sama dari berbagai stimulus-stimulus. Pembentukan konsep merupakan suatu bentuk belajar penemuan (*discovery learning*), paling sedikit dalam bentuk primitif yang melibatkan proses-proses psikologi seperti analisis diskriminatif, abstraksi, diferensiasi, pembentukan (*generation*) hipotesis dan pengujian (*testing*), dan generalisasi. Pembentukan konsep ini juga ditujukan oleh orang-orang yang lebih tua dalam situasi-situasi

kehidupan nyata dan dalam laboratorium, tetapi dengan tingkat sofistifikasi yang lebih tinggi.

2. Asimilasi Konsep

Asimilasi konsep merupakan proses deduktif, dimana anak-anak diharapkan belajar banyak konsep melalui proses asimilasi konsep. Untuk memperoleh konsep-konsep melalui proses asimilasi, orang yang belajar harus sudah memperoleh definisi formal dari suatu kata menunjukkan kesamaan-kesamaan (*commonalities*) dengan konsep tertentu dan membedakan kata itu dari konsep-konsep lain.

Walupun kedua bentuk belajar konsep ini efektif, pembentukan konsep lebih memakan waktu daripada asimilasi konsep. Dengan mempertimbangkan, bahwa begitu banyak konsep yang harus dipelajari siswa selama sekolah, penggunaan berlebihan dari metoda penemuan hendaknya dibatasi.

2.1.3. Penjelasan Teoritis tentang Belajar Konsep

2.1.3.1. Pendekatan Perilaku

Bagi para penganut teori perilaku, dasar belajar konsep, seperti juga bentuk-bentuk belajar yang lain, ialah asosiasi stimulus dan respons. Perbedaan utama antara belajar konsep dan belajar-bellajar yang lain ialah dalam belajar konsep anak yang belajar memberikan suatu respons terhadap sejumlah stimulus yang berbeda, jadi bukan memberikan satu respon terhadap satu stimulus.

Bagi para pengikut teori-teori perilaku, belajar konsep melibatkan perubahan-perubahan kuantitatif. Perubahan-perubahan itu terdiri atas; penambahan lebih banyak stimulus pada suatu respon yang sudah dipelajari dan peningkatan jumlah berbagai hubungan S—R.

Para penganut teori perilaku menekankan aspek-aspek yang dapat diamati dari situasi sebagai faktor-faktor penting dalam belajar konsep. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa belajar konsep dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

- a. Pola reinforcement dan umpan balik
- b. Jumlah contoh-contoh positif dan negative

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

c. Jumlah atribut-atribut

2.1.3.2. Pendekatan-Pendekatan Kognitif

Pendekatan-pendekatan kognitif tentang belajar memusatkan pada proses perolehan konsep-konsep, pada sifat dari konsep-konsep, dan pada bagaimana konsep-konsep itu disajikan dalam struktur kognitif. Walaupun para teoriwan kognitif memikirkan kondisi-kondisi yang memperlancar pembentukan konsep, penekanan mereka ialah pada proses-proses internal yang digunakan dalam belajar konsep-konsep.

Studi-studi kognitif tentang perolehan konsep telah memperlihatkan beberapa penemuan sebagai yang dikemukakan dibawah ini.

- a. Konsep-konsep konjunktif lebih mudah dipelajari daripada konsep-konsep disjunktif atau konsep-konsep relasioonal.
- b. Belajar konsep lebih mudah dengan menggunakan paradigm selektif daripada paradigma reseptif.

2.1.3.4. Beberapa Pendekatan Dewasa Ini

Dalam bukunya "*Principles of Intructional Design*" (1988) Gagne menyarankan kondisi-kondisi berikut yang dibutuhkan untuk belajar konsep-konsep konkrit.

Kondisi internal: siswa harus dapat membedakan contoh suatu konsep dan noncontoh suatu konsep. Jika digunakan instruksi verbal, subyek sudah harus ada sebelumnya mempelajari nama verbal. Siswa harus mengingat kembali diskriminasi maupun nama verbal

Kondisi eksternal: isyarat-isyarat verbal merupakan cara-cara utama dalam mengajar konsep-konsep konkrit.

2.1.4. Teori Belajar kognitivisme

Teori belajar kognitif mulai berkembang pada abad terakhir sebagai protes terhadap teori perilaku yang yang telah berkembang sebelumnya. Model kognitif ini memiliki perspektif bahwa para peserta didik memproses infromasi dan pelajaran melalui upayanya mengorganisir, menyimpan, dan kemudian

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menemukan hubungan antara pengetahuan yang baru dengan pengetahuan yang telah ada. Model ini menekankan pada bagaimana informasi diproses.

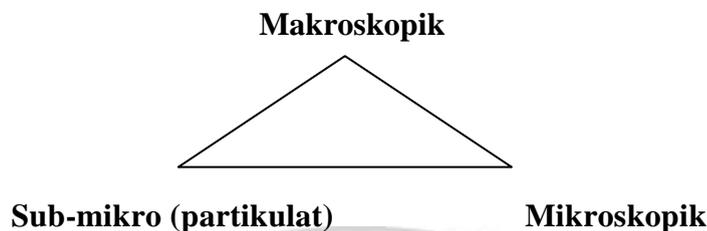
Peneliti yang mengembangkan teori kognitif ini adalah Ausubel, Bruner, dan Gagne. Dari ketiga peneliti ini, masing-masing memiliki penekanan yang berbeda. Ausubel menekankan pada aspek pengelolaan (*organizer*) yang memiliki pengaruh utama terhadap belajar. Bruner bekerja pada pengelompokan atau penyediaan bentuk konsep sebagai suatu jawaban atas bagaimana peserta didik memperoleh informasi dari lingkungan.

2.2. Representasi Kimia

Menurut The Australian Concise Oxford Dictionary (dalam Chittleborough, 2004) definisi kata “representasi” berarti sesuatu yang mewakili yang lain. Kata representasi mencakup banyak arti yaitu, melambangkan, menggambarkan, dan lain-lain (Chittleborough, 2004). Johnstone (dalam Treagust et. al., 2003) mendeskripsikan bahwa fenomena kimia dapat dijelaskan dengan tiga level representasi yang berbeda, yaitu level makroskopik, level sub-mikroskopik, dan level simbolik.

1. Level makroskopik adalah fenomena-fenomena yang dapat diamati baik di laboratorium ataupun dalam kehidupan sehari-hari secara langsung, atau merupakan fenomena yang dapat diindra: dilihat, dicium, didengar, atau dirasakan. (Reviolo, 2001)
2. Level mikroskopik adalah suatu konsep dalam kimia yang mempresentasikan tentang susunan dan pergerakan partikel-partikel zat dalam suatu fenomena yang tidak dapat teramati secara langsung dan berfungsi untuk menjelaskan konsep makroskopik. (Chittleborough, 2004).
3. Level simbolik adalah lambang, rumus kimia, persamaan kimia, persamaan reaksi atau persamaan matematik, grafik, diagram, dan sebagainya yang dapat mempresentasikan level makroskopik dan mikroskopik. (Chittleborough, 2004).

Adapun hubungan dari ketiga level tersebut digambarkan oleh Johnstone sebagai berikut:



Gambar 2.1. Tiga level representasi kimia (dalam Treagust at al, 2003)

Ketiga level tersebut dihubungkan dan semua level ini memberi kontribusi pada perkembangan pengertian dan pemahaman siswa yang dapat terefleksikan dari hasil belajar kimia siswa (Treagust, Chittleborough, dan Mamiala, 2003). Maksudnya ketiga level ini merupakan level yang tidak dapat terpisahkan dalam suatu pembelajaran kimia.

Level mikroskopik tidak dapat diamati secara langsung sehingga Chittleborough menyatakan bahwa perlu ada suatu model yang menghubungkan ketiga level representasi kimia ini. Representasi seringkali menimbulkan kesalahpahaman pada siswa akibat keterbatasan pandangan mereka untuk menjadikan suatu tiruan dari sesuatu yang nyata yang dapat menjadi alat yang kuat pada pengembangan model mental dari gejala kimia (Treagust, Chittleborough, dan Mamiala, 2003). Representasi menghubungkan kenyataan dan teori menuju suatu penjelasan yang penting. Level makroskopik yang merupakan level yang dapat diamati secara langsung merupakan basis dari kimia. Level ini memerlukan suatu representasi simbol dan representasi mikroskopik untuk menjelaskan suatu gejala (Treagust, Chittleborough, dan Mamiala, 2003).

Johnstone juga mengemukakan kembali bahwa level makroskopik adalah level yang berhubungan dengan suatu gejala kimia yang dapat dilihat atau dapat dirasakan dengan panca indera. Gejala yang termasuk ke dalam level makroskopik ialah seperti bagaimana garam padat dapat larut dalam air.

Level yang kedua yaitu level mikroskopik adalah level yang berhubungan dengan gejala kimia yang tidak dapat dilihat dengan panca indera seperti terjadinya ionisasi garam di dalam air. Level ketiga yaitu level simbolik adalah suatu level yang merepresentasikan bentuk materi kimia dalam bentuk formula atau pun persamaan reaksi (Dori dan Hercovitz, 2003). Representasi pada level simbolik pada proses pelarutan garam sebagai berikut:



Sebagian besar siswa mengalami kesulitan untuk mentransfer bentuk dari satu level ke level yang lain. Namun terkadang guru kimia tidak memberikan perhatian yang cukup untuk menjelaskan transisi ini. Untuk memperbaiki hal ini, Johnstone menyarankan bahwa penekanan terhadap keberadaan tiga level dan hubungan antar level akan memudahkan siswa untuk menjadi lebih baik (Dori dan Hercovitz, 2003).

Fenomena-fenomena yang dapat diamati dapat dimasukkan ke dalam level makroskopik (Chittleborough, Treagust, dan Mamiala Wu, 2003). Berdasarkan definisi tersebut, ungkapan yang diberikan oleh guru untuk menjelaskan fenomena yang dapat diamati oleh siswa, dapat dimasukkan ke dalam level makroskopik meskipun siswa tidak benar-benar mengamati fenomena-fenomena tersebut. Ada beberapa transformasi antar level dalam representasi kimia diantaranya adalah :

2.2.1. Transformasi dari makroskopik ke simbolik

Level makroskopik adalah level sensori yang dapat dilihat, disentuh atau dicium dengan kemungkinan adanya perubahan warna atau massa. Level pertama ini bisaanya telah dikenal siswa dalam pengalaman mereka, sebelum dikenalkan pada kimia. Namun ada kemungkinan siswa mengalami kesulitan dalam mengekspresikan keadaan makroskopik ke dalam bahasa dari simbol kimia (Dori dan Hercovitz, 2003).

2.2.2. Transformasi dari makroskopik ke mikroskopik

Level makroskopik yang dapat diindera dapat dijelaskan dengan level mikroskopik secara konseptual. Pengetahuan konseptual mengizinkan siswa untuk menginterpretasikan informasi makroskopik yang disediakan dan untuk menyimpulkan/ menduga detail mengapa fenomena itu terjadi (Lesh, Post, dan Behr, dalam Wu, 2001).

2.2.3. Transformasi dari mikroskopik ke simbolik

Nurrenberg dan Pickering menyatakan bahwa siswa yang kurang dalam pemahaman konseptual dari partikel unsur dan tidak dapat membayangkan partikel yang menjadi bagian dalam reaksi kimia, mereka tidak menghubungkan simbol kimia dengan arti mikroskopik dalam kimia yang berhubungan dengan simbol. Banyak siswa yang menemukan kesulitan dalam mengerti reaksi kimia dan simbol kimia (Dori dan Hercovitz, 2003).

2.2.4. Transformasi dari proses ke simbolik

Transformasi ini adalah bentuk dari proses kimia untuk mempersiapkan suatu set simbol dalam suatu persamaan reaksi kimia yang menetapkan proses itu atau sebaliknya (Dori dan Hercovitz, 2003).

Banyak siswa yang mengalami kesulitan mempelajari level pemahaman simbolik dan molekuler dalam kimia (Wu, 2000). Berdasarkan penelitian empiris (e.g., Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, Griffiths & Preston, 1992) bahwa level mikroskopik dan simbolik merupakan kesulitan istimewa pada siswa karena level ini invisibel dan abstrak sedangkan pikiran siswa mengandalkan informasi sensori motorik yang dialami oleh pancainderanya (Wu, 2000).

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Untuk membantu siswa memahami kimia pada tiga level tersebut, para peneliti telah mengusulkan variasi pada pendekatan instruksional (Wu, 2000), seperti menggabungkan aktivitas laboratorium ke dalam pelajaran di kelas (Johnstone & Letton, 1990), menggunakan model konkret (Copolo & Hounshell, 1995), dan menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran (Barnea & Dori, 1996; Kozma, Russel, Jones, Marx, & Davis, 1996). Diantara beberapa pendekatan ini, penggunaan model konkret dan teknologi sebagai media pembelajaran nampaknya lebih menjanjikan (Wu, 2000).

2.3. Media Pembelajaran

2.3.1. Pengertian Media Pembelajaran

Menurut Arsyad (2007), kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach & Ely (1971) dalam Arsyad (2007) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Menurut Arifin, dkk (2003), media dalam pendidikan merupakan penyampaian pesan dari pemberi pesan (dapat sebagai “*seorang guru*”) kepada penerima pesan (dapat sebagai “*seorang pendidik*”). Pesan yang disampaikan “*seorang guru*” berupa pengetahuan dan kemampuan baru yang harus dimiliki oleh peserta didik. Untuk menghantarkan peserta didik agar memiliki pengetahuan dan kemampuan diperlukan media. Media pembelajaran dirancang, disusun, dan dibuat sedemikian rupa oleh “si pemberi pesan”. Oleh karena itu, media yang diterapkan dalam proses belajar mengajar merupakan suatu karya dan digolongkan sebagai “teknologi” dalam pembelajaran. Media pembelajaran merupakan alat bantu yang dapat membantu proses belajar siswa baik di dalam maupun di luar kelas

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.3.2. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Levie & Lentz (1982) dalam Arsyad (2007) mengemukakan empat fungsi media pembelajaran, khususnya media visual yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif dan fungsi kompensatoris.

1. *Fungsi atensi* yaitu media berfungsi mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
2. *Fungsi afektif* yaitu media, misalnya gambar atau lambang visual dapat menggugah emosi dan sikap siswa.
3. *Fungsi kognitif* media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
4. *Fungsi kompensatoris*, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

Menurut Sanjaya (2005), media pembelajaran memiliki fungsi dan peran sebagai berikut:

1. Menangkap suatu obyek atau peristiwa-peristiwa tertentu.
2. Memanipulasi keadaan, peristiwa atau subyek tertentu.

Melalui media pembelajaran, guru dapat menyajikan bahan pelajaran yang bersifat abstrak menjadi konkret sehingga mudah dipahami dan menghilangkan verbalisme.

3. Menambah motivasi belajar siswa.

Penggunaan media dapat menambah motivasi belajar siswa sehingga perhatian siswa terhadap materi pelajaran dapat meningkat.

Sudjana & Rivai (1992) mengemukakan manfaat media pembelajaran

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dalam proses belajar siswa, yaitu:

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
3. Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap pelajaran.
4. Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

Arifin (2003) menyatakan bahwa ada dua sisi penting mengenai fungsi media dalam proses mengajar di kelas, yaitu:

1. Membantu guru dalam,
 - a) mempermudah, menyederhanakan, dan mempercepat keberlangsungan proses belajar mengajar,
 - b) penyajian informasi atau keterampilan secara utuh dan lengkap,
 - c) merancang lingkup informasi dan keterampilan secara sistematis sesuai dengan tingkat kemampuan dan alokasi waktu.
2. Membantu siswa dalam mengaktifkan fungsi psikologis dan dirinya antara lain:
 - a) Pemusatan perhatian dan mempertahankan perhatian.
 - b) Memelihara keseimbangan mental (otak) dan fisik (indera).
 - c) Mendorong belajar mandiri.

Arifin, dkk (2003) menjelaskan manfaat media sebagai berikut:

1. Mengarahkan atau menjaga perhatian dan konsentrasi.

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2. Membantu retensi dan daya ingat.
3. Memperendah keraguan pengertian.
4. Memperjelas struktur dan sistematika.
5. Meningkatkan relevansi arah pembicaraan.
6. Memperpendek waktu dan usaha belajar.

2.3.3. Klasifikasi Media

Pengelompokan berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels & Richey (1994) dalam Arsyad (2007), dikelompokkan ke dalam empat kelompok yaitu media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi yang berdasarkan komputer dan media hasil gabungan teknologi cetak dan computer.

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis.

Teknologi audio-visual cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Pengajaran melalui audio visual adalah produksi dan penggunaan materi yang penyerapannya melalui pandangan dan pendengaran serta tidak seluruhnya tergantung pada pemahaman kata atau simbol-simbol yang serupa.

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer dengan yang dihasilkan dari dua teknologi lainnya karena informasi/materi disampaikan dalam bentuk digital bukan dalam bentuk cetakan atau visual.

Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang

dikendalikan oleh komputer.

2.3.4. Pemilihan Media Pembelajaran

Dalam memilih media untuk kepentingan proses belajar mengajar menurut Sudjana & Rivai (2008), guru sebaiknya memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

1. Ketepatan dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.
2. Dukungan terhadap materi pembelajaran.
3. Kemudahan dalam mendapatkan media tersebut.
4. Kemampuan guru dalam menggunakannya.
5. Ketersediaan waktu untuk menggunakannya.
6. Kesesuaian dengan taraf berpikir siswa.

Arsyad (2007) menyatakan bahwa pembelajaran yang efektif memerlukan perencanaan yang baik. Begitu juga dengan media yang digunakan. Media yang akan digunakan dalam proses pembelajaran diperlukan perencanaan yang baik.

Untuk itu ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media, diantaranya:

1. Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu pada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah, kognitif, afektif dan psikomotorik.
2. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
3. Praktis, luwes, dan bertahan. Jika tidak tersedia waktu, dana, atau sumber daya lainnya untuk memproduksi, tidak perlu dipaksakan.
4. Guru terampil menggunakannya. Apapun media itu, guru harus mampu menggunakannya dalam proses pembelajaran.
5. Pengelompokkan sasaran. Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika digunakan pada kelompok kecil dan

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

perorangan. Ada media yang tepat untuk jenis kelompok besar, kelompok sedang, dan perorangan.

6. Mutu teknis. Pengembangan visual baik gambar maupun fotograf harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Misalnya, visual pada slide harus jelas dan informasi atau pesan yang ditonjolkan dan ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lain yang berupa latar belakang.

2.3.5. Video Sebagai Media Pembelajaran

Video merupakan kelompok media audio visual. Video dapat menggambarkan suatu objek yang bergerak bersama-sama dengan suara yang sesuai.

Walker dan Hess (dalam Arsyad, 2007) memberikan beberapa kriteria video yang baik dari segi kualitas.

1. Kualitas isi dan tujuan meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, minat, keadilan dan kesesuaian dengan situasi siswa.
2. Kualitas instruksional seperti memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksionalnya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberi dampak pada siswa, dan dapat membawa dampak pada guru dan pembelajarannya.
3. Kualitas teknis meliputi keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan/tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, dan kualitas pendokumentasiannya.

Menurut Arsyad (2007), video memiliki keuntungan dan keterbatasan. Beberapa keuntungan video yaitu:

1. Video dapat melengkapi pengalaman-pengalaman dasar dari siswa ketika mereka membaca, berdiskusi, berpraktek dan lain-lain.
2. Video dapat menggambarkan suatu proses secara tepat yang dapat disaksikan secara berulang-ulang jika dipandang perlu.
3. Video dapat ditunjukkan kepada kelompok besar atau kelompok kecil,

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kelompok yang heterogen maupun perorangan.

4. Dengan kemampuan dan teknik pengambilan gambar *frame* demi *frame*, video yang dalam kecepatan normal memerlukan waktu beberapa jam atau hari dapat ditampilkan dalam lima atau sepuluh menit.

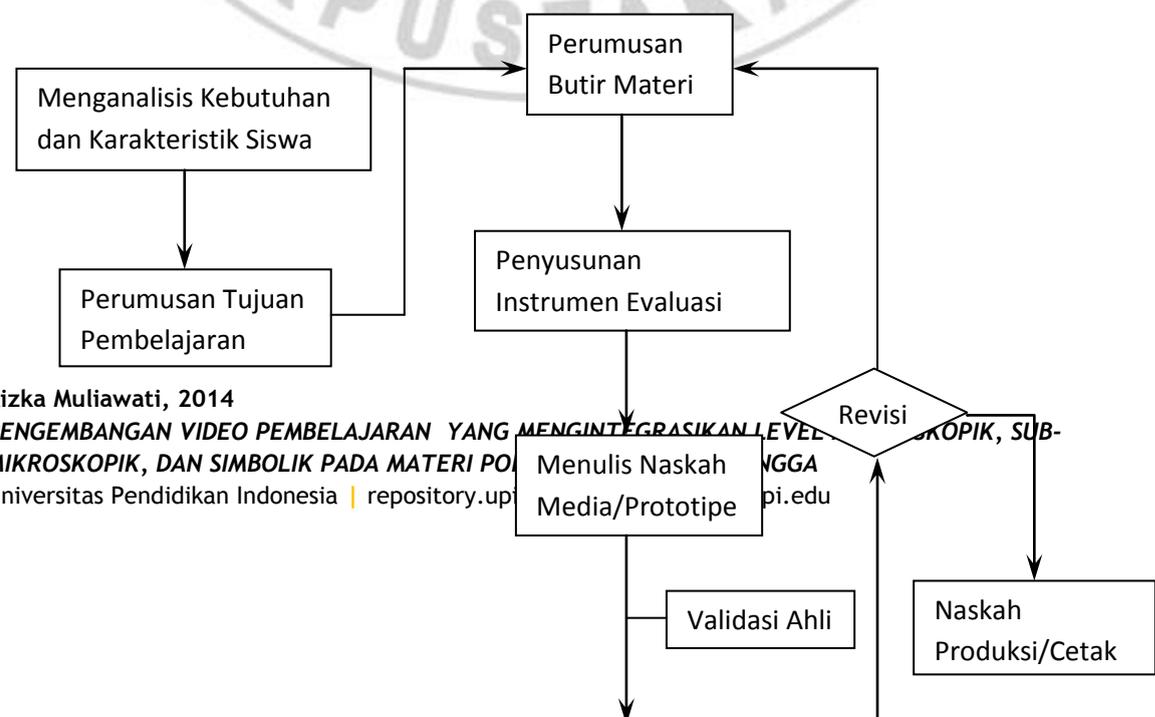
2.3.5.1. Prosedur dan Proses Pengembangan Video

Pengembangan media pembelajaran merupakan kegiatan yang terintegrasi dengan penyusunan dokumen pembelajaran lainnya, seperti kutikulum, silabus, dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lain-lain. Artinya, setelah dokumen-dokumen pembelajaran tersebut siap disusun, dilanjutkan dengan pengadaan atau penyiapan media pembelajarannya sebagai sumber belajar dan alat bantu dalam proses pembelajaran.

2.3.5.1.1. Menyusun Rancangan

Menurut Sadiman,dkk. (2007), perancangan media pembelajaran melalui enam tahap kegiatan, yakni: (1) menganalisis kebutuhan dan karakteristik siswa; (2) merumuskan tujuan pembelajaran; (3) merumuskan butir-butir materi; (4) menyusun instrumen evaluasi; (5) menulis naskah media; (6) melakukan tes/evaluasi. Disamping enam langkah tersebut, tahap validai ahli sebaiknya dilakukan terhadap naskah media atau prototipe yang sudah disusun, yaitu sebelum dilakukan uji coba lapangan.

Secara umum, prosedur perancangan media dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

I. Analisis Kebutuhan dan Karakteristik Siswa

Dalam pembelajaran, yang dimaksud dengan kebutuhan adalah adanya kesenjangan antara kompetensi (kemampuan, keterampilan, dan sikap). Peserta didik yang diinginkan dengan kompetensi yang mereka miliki sekarang. Perlu disini diperhatikan bahwa penetapan kompetensi yang ingin dicapai bisa didasarkan pada standar normatif yang ditetapkan di sekolah atau lembaga masing-masing, atau bisa didasarkan pada kebutuhan pengguna (*user*), bahkan bisa didasarkan pada kebutuhan masa yang akan datang (*future need*). Disinilah pentingnya seorang pendidik memiliki visi ilmiah (*Science Vission*) dan mampu membaca *market signal*, sehingga mengembangkan media pembelajaran yang sesuai kebutuhan.

Kompetensi yang dimiliki peserta didik dapat diketahui melalui proses analisis karakteristik peserta didik, yaitu meliputi: (a) karakteristik khusus, seperti pengetahuan, keterampilan, dan sikap awal peserta didik. (b) karakteristik umum, seperti kelas berapa, jenis kelamin apa, latar belakang budaya apa, kebiasaan, dan sebagainya. Dari hasil analisis tersebut, akan diperoleh informasi tentang apa yang dibutuhkan dan berapa kebutuhannya dan inilah yang digunakan sebagai dasar pengembangan media pembelajaran yang akan dibuat.

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

II. Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Perumusan tujuan adalah tahap yang sangat penting dalam merencanakan media pembelajaran, karena tujuan merupakan arah dan target kompetensi akhir yang ingin dicapai dari suatu proses pembelajaran. Tujuan pembelajaran juga menjadi dasar bagi pendidik dalam memilih metode pembelajaran, bentuk dan format media, serta menyusun instrumen evaluasinya. Disamping itu, tujuan berfungsi pula sebagai acuan atau panduan bagi peserta didik dalam melakukan upaya untuk mencapainya. Oleh karena itu, perumusan tujuan pembelajaran, perlu sejelas mungkin dan spesifik agar mudah ditentukan apakah tercapai atau tidak. Tujuan pembelajaran yang baik haruslah jelas bisa diukur dan operasional. Untuk itu, perlu banyak latihan dan pengalaman.

Untuk memudahkan dalam penyusunan rumusan tujuan pembelajaran, Baker (1971) membuat suatu formula teknik perumusan tujuan pembelajaran dengan rumus ABCD dengan penjelasan sebagai berikut:

A Audience	Yaitu sasaran sebagai pembelajar yang perlu disebutkan secara spesifik agar jelas untuk siapa tujuan itu diberikan. Misalnya siswa kelas 1, kelas 7, kelas 12, semester 1, dan lain-lain.
B Behaviour	Yakni perilaku spesifik yang diharapkan dilakukan atau dimunculkan siswa setelah pembelajaran berlangsung. Behaviour ini dirumuskan dalam bentuk kata kerja. Contoh: menjelaskan, menyebutkan, mengklarifikasikan, mengidentifikasi, memberikan contoh, dan sebagainya.
C Condition	Yaitu keadaan yang harus dipenuhi atau yang dikerjakan siswa pada saat dilakukan pembelajaran, misalnya: dengan cara mengamati, tanpa membaca kamus dengan menggunakan kalkulator dengan benar, dan sebagainya.
D Degree	Adalah batas minimal tingkat keberhasilan tererndah yang harus dipenuhi dalam mencapai perilaku yang diharapkan. Penentuan

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

	<p>ini tergantung pada jenis bahan materi, penting tidaknya materi. Contoh: minimal empat jenis, tiga buah, minimal 80%, dan sebagainya.</p>
--	--

III. Merumuskan Butir-Butir Materi

Materi untuk media pembelajaran harus sinkron dengan tujuan pembelajaran. Untuk itu, perumusan butir materi harus didasarkan pada rumusan tujuan. Di dalam sebuah program media haruslah berisi materi yang harus dikuasai oleh peserta didik. Jika tujuan sudah dirumuskan dengan baik dan lengkap, maka teknik perumusan materi tidaklah sulit, tinggal kita mengganti kata kerjanya dengan kata benda atau sedikit modifikasi kata.

IV. Menyusun Instrumen Evaluasi

Langkah berikutnya setelah butir materi dirumuskan adalah penyusunan instrumen evaluasi. Instrumen ini dimaksudkan untuk mengukur pencapaian pembelajaran, apakah tujuan sudah tercapai atau belum. Untuk itu, diperlukan alat pengukur proses dan hasil belajar berupa tes, penugasan, daftar cek perilaku, dan lain-lain. Alat pengukur keberhasilan pembelajaran ini perlu dikembangkan dengan berpijak pada tujuan pembelajaran atau kompetensi yang telah dirumuskan dan harus sesuai dengan materi yang sudah disiapkan.

V. Menyusun Naskah/Draft Media

Secara umum, dibedakan dua bentuk naskah media pembelajaran, yaitu naskah media audio dan audio visual dan naskah media berbasis cetakan. Pada media jenis audio dan audio visual, naskah dikatakan sebagai *outline* dari program media yang akan dibuat. Naskah merupakan pedoman tertulis yang berisi informasi dalam bentuk visual, grafis, dan audio yang dijadikan acuan dalam pembuatan media. Sementara, pada media berbasis cetakan, menulis

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

naskah sesungguhnya merupakan kegiatan menyusun media atau prototipe media itu sendiri, misalnya: modul, buku ajar, dan sebagainya.

Naskah untuk program media perlu disusun karena melalui naskah, tujuan pembelajaran dan materi ajar dituangkan dengan kemasan sesuai dengan jenis media, sehingga media yang dibuat benar-benar sesuai dengan keperluan. Selain itu, naskah menjadi pedoman bagi pengguna dan terutama pembuat program. Apapun jenis medianya, sudah pasti memerlukan naskah. Tanpa naskah, program media apapun sulit terwujud. Misalnya, seorang guru ingin mengembangkan media video pembelajaran, dengan format drama, animasi atau yang lainnya, maka guru tersebut perlu menuangkan idenya menjelaskan ilustrasi-ilustrasi yang diinginkan, narasi, dan lain-lain dalam sebuah naskah.

VI. Melakukan Validasi Ahli

Setelah setiap naskah dan prototipe media pembelajaran yang sudah selesai disusun, sebaiknya divalidasi oleh tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli bahasa. Ahli materi mengkaji aspek sajian materi dan aspek pembelajaran. Dari aspek materi misalnya: kesesuaian materi dengan kurikulum (standar isi), kebenaran, kecukupan, dan ketepatan pemilihan aplikasi atau contohnya. Sedangkan ahli bahasa mengkaji kaidah dan pilihan kata sesuai dengan karakteristik sasaran serta aspek kebahasaan secara menyeluruh. Aspek ini meliputi: pilihan kata, penggunaan kalimat, hubungan antar paragraf, tanda baca ejaan dan sebagainya. Khusus untuk naskah bagi pendidikan informal, misalnya berupa sinetron, kartun, dan sebagainya, perlu juga dikaji oleh ahli psikologi.

Naskah (terutama program video dan audio visual) baru dinyatakan final dan siap untuk diproduksi apabila sudah disetujui dan ditandatangani oleh kedua pengkaji tersebut. Sementara, naskah berupa prototipe media berbasis cetakan adalah semacam draft yang perlu disempurnakan oleh tim ahli baik dari segi konten, maupun penampilan dan tata bahasanya.

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Selanjutnya, jika ada saran atau masukan atau perbaikan dan penyempurnaan, maka naskah perlu direvisi. Ada kalanya, validasi revisi ini dilakukan berulang kali untuk meminimalisasi kekurangan atau ketidaksempurnaan naskah, terutama naskah atau prototipe berbasis cetakan. Naskah audio dan audio-visual yang sudah dinyatakan final produksi selanjutnya diserahkan kepada sutradara untuk proses produksi. Sedangkan prototipe media cetakan bisa langsung diujicobakan.

VII. Melakukan Uji Coba/Tes dan Revisi

Media atau prototipe media yang sudah selesai dibuat, selanjutnya kemudian diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran. Uji coba ini dimaksudkan untuk melihat kesesuaian dan efektivitas media dalam pembelajaran.

Dalam uji coba diperlukan bantuan teman sejawat sebagai pengamat. Untuk itu perlu disiapkan instrument penilaian berupa lembar observasi atau pengamatan yang akan diisi oleh pengamat yang ditunjuk. Begitu pula, perlu dimintakan tanggapan tentang persepsi siswa terhadap media yang digunakan, melalui lembar angket atau panduan wawancara. Seringkali, menurut kita bahasa sudah mudah dipahami, tetapi ternyata di lapangan siswa tidak bisa memahami apa yang kita maksudkan. Hasil dari uji coba lapangan ini dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan media pembelajaran yang dibuat.

2.3.6. Prinsip Pengembangan Video

Di dalam video terdapat beberapa prinsip pengembangan video diantaranya adalah :

2.3.6.1. Teknik Pengambilan Gambar

2.3.6.1.1. Teori Komposisi Video

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Menurut kamus bahasa, komposisi (*composition*) berarti sebuah proses penggabungan beberapa elemen menjadi satu kesatuan utuh. Dalam videografi komposisi merupakan sebuah proses yang sangat vital karena dari sebuah gambar bisa bercerita, dari komposisi pula sebuah gambar terlihat indah dan enak dipandang untuk dinikmati.

Komposisi dalam videografi dimulai dari bidang yang penuh, kemudian satu-persatu elemen yang tidak perlu disingkirkan untuk mencapai tujuan yang sama.

Komposisi sangat berkaitan dengan estetika, untuk itu tidak ada peraturan yang mengikatnya, walaupun ada hanyalah sebatas panduan yang boleh diikuti dan boleh juga tidak diikuti. Untuk itu ada istilah *following the rule* dan *breaking the rule*. Tetapi bagaimanapun panduan-panduan dalam menentukan komposisi ini sudah melalui proses studi yang cukup panjang sehingga sangat sesuai dengan indera penglihatan manusia dalam menikmati karya visual ini.

Tujuan komposisi ini adalah memberikan penonjolan pada objek utama gambar (*Point Of Interest-POI*) agar langsung terlihat secara utuh tanpa gangguan elemen-elemen yang tidak diperlukan. Hindari penumpukan objek karena sangat akan mengganggu objek utama (POI) arena bisa merusak keindahannya dan mengurangi rasa nikmat dalam melihatnya.

1. Rule of Third

Menempatkan objek utama di tengah frame akan menghasilkan gambar yang kurang dinamis dan terkesan snapshot atau datar. Menempatkan objek utama pada prinsip *rule of third* akan memberikan efek yang lebih dinamis. Dan berdasarkan penelitian, mata kita memang lebih terasa nyaman pada komposisi tersebut. Mengikuti *rule of third* sangatlah mudah, cukup membayangkan empat titik saat membidik lalu putuskan pada titik mana objek utama akan ditempatkan.

2. Golden Mean

Panduan komposisi ini pertama kali didokumentasikan oleh seniman Yunani kuno dan sampai saat ini masih digunakan meskipun popularitasnya agak tertutupi oleh panduan komposisi *rule of third*. Prinsipnya panduan komposisi ini hampir sama dengan *rule of third* namun titik interesnya lebih sempit sekitar 5% kearah tengah.

3. Balance

Dalam seni visual *balance* berarti mengisi *frame* dengan porsi yang kurang lebih seimbang, bisa dengan elemen objek, warna ataupun *contrast*. Sebuah gambar dengan komposisi yang *balance* akan terasa saat kali pertama dilihat begitu juga sebaliknya.

2.3.6.1.2. Tipe Shoot

Selain penempatan objek atau POI dalam pengambilan gambar video kamera juga harus selalu memperhatikan tipe shoot, tipe shoot ini akan menghasilkan sebuah rangkaian cerita, semakin lengkap dan *variatif tipe shoot* di *shooting* semakin lengkap dan variatif juga rangkaian cerita yang akan di hasilkan

1. ELS (*Extreme Long Shoot*)

Extreme Long Shoot adalah shoot yang mengambil gambar sangat jauh dari subjek yang mungkin tidak akan kelihatan dengan jelas. Teknik ini bertujuan untuk menunjukkan lingkungan di sekitar subjek dan dirancang untuk menunjukkan pendengar di mana tempat tindakan diambil. ELS juga disebut dengan istilah *extra long shoot or extreme long show*.

2. VLS (*Very Long Shoot*)

Very Long Shoot adalah shoot yang mengambil gambar lebih dekat dengan lingkungan di sekitar subjek. Subjek akan terlihat berada di lingkungan seperti

apa. Teknik ini bertujuan untuk memfokuskan pada satu objek seperti jendela atau berada dibagian apa dalam lingkungannya.

3. Long Shoot / LS (Established Shoot)

Long Shoot adalah shoot yang mengambil subjek dalam bingkai yang penuh. Tipe *shoot* ini bertujuan untuk mengambil gambar dari kaki subjek dan juga mengambil bagian kepala pada bagian atas *frame*. Teknik ini sungguh sulit untuk dikerjakan, karena dari awal sampai akhir harus selalu mengikuti pergerakan subjek.

4. Medium Shoot (MS)

Medium Shoot adalah shoot yang mengambil ekspresi subjek dengan leluasa seperti ekspresi pada gerakan tangan, dan lain-lain. Pengambilan gambar dengan tipe ini bertujuan menunjukkan subjek lebih detail, dan juga bisa menunjukkan emosi yang ditampilkan oleh subjek. Teknik ini banyak digunakan pada penyampaian berita televisi oleh presenter, wartawan yang akan mewawancarai.

5. Medium Close UP (MCU)

Medium Close Up adalah shoot yang mengambil gambar dari dada sampai atas kepala. Pengambilan gambar dengan tipe ini bertujuan untuk menunjukkan ekspresi wajah lebih jelas.

6. Close Up (CU)

Close Up adalah shoot yang mengambil gambar hanya pada bagian wajah (*close up*). Teknik ini bertujuan untuk menonjolkan ekspresi wajah dari subjek. *Close up* juga dapat digunakan sebagai teknik cut-in. Dengan teknik ini penonton dapat menggambar atau merasakan bahwa pribadinya adalah yang menjadi sebagai subjek.

7. *Extreme Close Up (ECU)*

Extreme Close Up adalah shoot yang mengambil ekspresi gambar secara detail. Teknik ini bertujuan untuk menunjukkan secara detail ekspresi dari subjek, seperti linangan air mata dan luapan kegembiraan terpancarkan dari wajah atau mata subjek.

8. *Cut Away*

Cut Away adalah shoot yang mengambil pergerakan dan reaksi dari sekitar subjek atau menekankan sesuatu milik dari subjek. Shoot ini bertujuan untuk mengalihkan perhatian penonton saat terjadi perpindahan *sequence* atau menghindari *jump cut*.

9. *Cut In*

Cut in adalah shoot yang mengambil pergerakan dan reaksi dari sekitar subjek dengan menjelaskan bagian dari subjek secara lebih jelas. Shoot ini bertujuan untuk menunjukkan luapan emosi, grogi, takut, dan lain-lain.

10. *OTS (Over The Shoulder)*

Shoot ini merupakan teknik pengambilan subjek dari sisi belakang orang lain. Pengambilan gambar dilakukan dengan memotong frame dari belakang telinga sekitar $\frac{1}{3}$ dari lebar frame dan orang yang diambil harus menduduki kira-kira $\frac{2}{3}$ dari lebar frame. *Shoot* ini bertujuan untuk melihat subjek dengan jelas

2.3.6.1.3. Tata Warna dalam Video

Warna merupakan daya tarik foto yang harus dimengerti dan diatur secara maksimal oleh fotografer. Warna adalah bagian tak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Warna ada dimana-mana. Warna sendiri tergolong sebagai teori baru dalam fotografi, namun warna bukanlah hal baru dalam kesenian, terutama seni lukis.

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Bagi orang awam, warna adalah apa yang muncul dan disediakan oleh alam. Namun bagi fotografer, warna dipersepsi sebagai potensi yang akan dibingkai di dalam karya fotonya. Kita diharapkan untuk tidak hanya melihat warna objek foto, namun juga melihat elemen pendukung objek itu, (*background, foreground*) yang seringkali mempunyai intensitas warna yang berbeda, yang sering kali menjadi pusat perhatian dominan. Kita diharapkan untuk tidak terjebak dalam pemilihan warna dalam foto, karena setiap warna mempunyai karakteristik masing-masing. Penting untuk dipahami bahwa meski konsep warna sangat tergantung dari persepsi masing-masing individu (misal : biru dipersepsi hijau), namun ada yang patut untuk dipahami oleh fotografer. Warna punya kendali dan dampak luar biasa terhadap bagaimana kita menghargai sebuah foto. Warna dapat dipakai untuk menciptakan keseimbangan, kontras, penekanan, dan harmoni.

Dalam kaidah fotografi digital, warna mempunyai tiga parameter :

1. *Hue/corak* :

Hue / Corak dibentuk oleh tiga warna dasar yang membentuk corak warna lainnya. Yang harus diperhatikan disini adalah, warna yang muncul pada foto anda seringkali ditampilkan berbeda pada kamera, komputer dan pada saat foto itu dicetak. Maka dibutuhkan penyesuaian antara RGB dan CMYK. Untuk membantu proses penyesuaian warna, dewasa ini sudah banyak pengembang software (misalnya : Adobe Photoshop) menyiapkan perangkat tambahan untuk mengatasi masalah tersebut.

2. *Saturasi (chroma)*

Saturasi (*chroma*) adalah variasi warna dalam kesatuan rona. Warna merah yang tersaturasi adalah warna merah yang murni, tidak diencerkan atau dikurangi kadarnya atau dimatangkan. Warna yang kurang saturasi akan terlihat abu-abu (kelam).

3. *Brightness*

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Brightness adalah Tingkat cerah gelap warna akan menentukan mood dan suasana sebuah karya foto. *Brightness* juga akan memudahkan audiens melihat fokus perhatian di dalam foto. Permainan *brightness* pada warna-warna komplementer sangat disarankan untuk menambah kekuatan objek dengan warna tersebut. Meski demikian, warna primer juga membutuhkan aturan gelap-terang untuk menambah atau mengurangi dominasi warna tersebut dalam sebuah frame.

Fungsi cahaya dalam fotografi :

1. Cahaya yang terang memberikan keuntungan sebagai berikut :
 - a. Memudahkan melihat subjek dan focusing
 - b. Memberikan pilihan variasi antara aperture dan rana yang lebih banyak
2. Memberikan karakter pada subjek :
 - a. Memperlihatkan elemen visual dengan baik (bentuk, tekstur, warna & dimensi)
 - b. Membuat kesan dimensi antar benda dalam foto
3. Memberikan kesan atau mood pada foto

2.3.6.1.4. Tata Suara dalam Video

Audio mempunyai kekuatan untuk membantu audiens memahami gambar sehingga memperjelas apa yang dilihat (Millerson, 2008). Narasi adalah penjelasan terhadap gambar yang disampaikan dengan cara "suara tidak terlihat". Narasi dimaksudkan untuk memperjelas atau menambah informasi padatayangan gambar dan visual (Semedhi, 2011).

Penelitian menunjukkan bahwa musik dapat memberikan rangsangan-rangsangan yang kaya untuk segala aspek perkembangan secara kognitif dan kecerdasan emosional (EQ) Roger Sperry (1992) dan Siegel (1999) penemu teori "Neuron" mengatakan bahwa neuron baru akan menjadi sirkuit jika ada rangsangan musik sehingga neuron yang terpisah-pisah itu bertautan dan mengintegrasikan diri dalam sirkuit otak, sehingga terjadilah perpautan antara neuron otak kanan dan otak kiri itu.

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hal yang sama juga dikemukakan oleh Campbell (2001) dalam bukunya "Efek Mozart" mengatakan bahwa musik barok (Bach, Handel, dan Vivaldi) dapat menciptakan suasana yang merangsang pikiran dalam belajar. Musik klasik (Haydn dan Mozart) mampu memperbaiki konsentrasi ingatan dan persepsi spasial. Masih banyak lagi jenis-jenis musik lain mulai dari jazz, new age, Latin, lagu-lagu gregorian bahkan gamelan dan talempong (alat musik etnis) yang dapat mempertajam pikiran dan meningkatkan kreativitas.

Kognitif merupakan semua proses dan produk pikiran untuk mencapai pengetahuan yang berupa aktivitas mental seperti mengingat, mensimbolkan, mengkategorikan, memecahkan masalah, menciptakan dan berfantasi. Mengacu pada perkembangan kognitif Piaget dalam teori belajar yang didasari oleh perkembangan motorik, maka salah satu yang penting yang perlu distimulasi adalah keterampilan bergerak. Melalui keterampilan motorik anak mengenal dunianya secara kongkrit. Dengan bergerak ini juga meningkatkan kepekaan sensori, dan dengan kepekaan sensori juga meningkatkan perkiraan yang tepat terhadap ruang (*spatial*), arah dan waktu. Perkembangan dari struktur ini merupakan dasar dari berfungsinya efisiensi pada area lain. Kesadaran anak akan tempo dapat bertambah melalui aktivitas bergerak dan bermain yang menekankan sinkronis, ritme, dan urutan dari pergerakan. Kemampuan-kemampuan visual, auditif dan sentuhan juga diperkuat melalui aktivitas bergerak.

Gallahue (1998) mengatakan, kemampuan-kemampuan seperti ini makin dioptimalkan melalui stimulasi mendengarkan musik klasik. Rithme, melodi, dan harmoni dari musik klasik dapat merupakan stimulasi untuk meningkatkan kemajuan belajar anak. Melalui musik klasik anak mudah menangkap hubungan antara waktu, jarak, dan urutan (rangkaiannya) yang merupakan keterampilan yang dibutuhkan untuk kecakapan dalam logika berpikir, matematika, dan penyelesaian masalah.

Selanjutnya Gordon Shaw (1996) dalam *Newsweek* (1996) mengatakan kecakapan dalam bidang yakni matematika, logika bahasa, musik, dan emosi bisa dilatih sejak kanak-kanak melalui musik.

Musik berhasil merangsang pola pikir dan mejadi jembatan bagi pemikiran-pemikiran yang lebih kompleks. Didukung oleh Martin Gardiner (1996) dalam Goleman (1995) dari hasil penelitiannya mengatakan seni musik dapat membuat para siswa lebih pintar, musik dapat membantu otak berfokus pada hal lain yang dipelajari. Jadi ada hubungan logis antara musik dan matematika, karena keduanya menyangkut skala yang naik turun, yaitu ketukan dalam musik dan angka dalam matematika.

2.4. Tinjauan Materi Larutan Penyangga

2.4.1. Definisi larutan penyangga

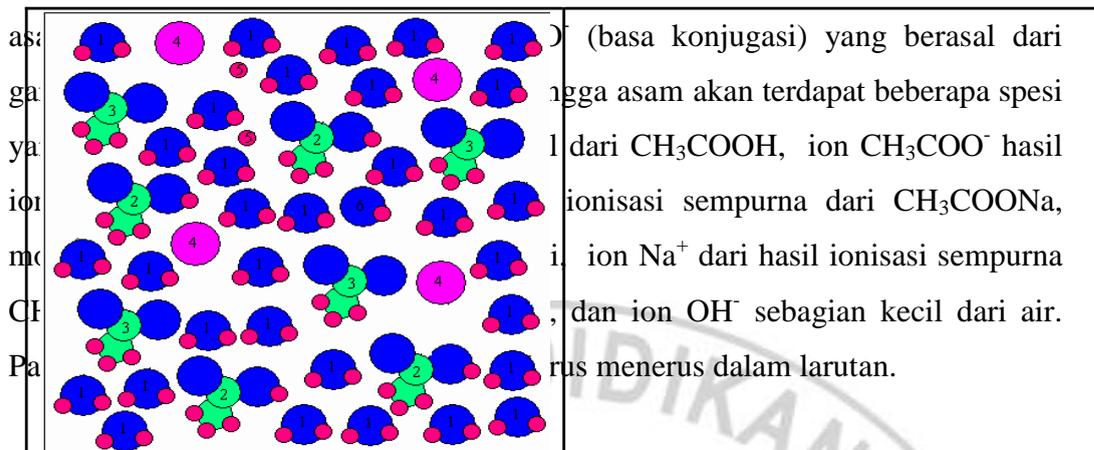
Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH lingkungannya baik oleh pengaruh pengenceran maupun oleh penambahan sedikit asam atau basa. Pada dasarnya larutan penyangga terdiri dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya.

2.4.2. Jenis-Jenis Larutan Penyangga

Larutan penyangga terdiri atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Larutan penyangga asam dapat mempertahankan $\text{pH} < 7$, sedangkan larutan penyangga basa dapat mempertahankan $\text{pH} > 7$.

2.4.2.1. Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam terdiri dari suatu larutan asam lemah dan basa konjugasinya pada perbandingan konsentrasi tertentu. Pada pencampuran tersebut $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$. Contoh larutan penyangga asam adalah CH_3COOH (suatu



B

Keterangan:

Keterangan :

1. H_2O	4. Na^+
2. CH_3COOH	5. H^+
3. CH_3COO^-	6. OH^-

Larutan merupakan larutan encer sehingga jumlah molekul H_2O dalam larutan sangat banyak. Partikel-partikel dalam larutan bergerak terus-menerus.

Gambar 2.3. Model Mikroskopik Larutan Penyangga Asam CH_3COOH dan CH_3COONa

(Turyani, 2004)

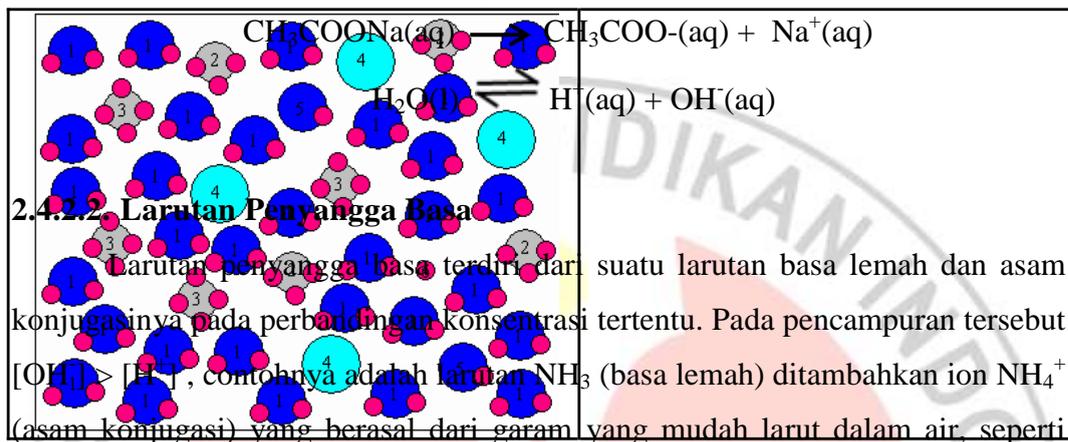
Berdasarkan ilustrasi di atas, tampak bahwa di dalam larutan terdapat molekul-molekul CH_3COOH dan CH_3COO^- yang merupakan komponen penyangga dengan ion H^+ lebih banyak dibandingkan dengan ion OH^- . Dengan

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

demikian larutan tersebut merupakan penyangga asam. Secara simbolik partikel-partikel yang terdapat dalam larutan penyangga asam tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :



NH_4Cl akan terbentuk larutan penyangga basa. Dalam larutan tersebut akan terdapat beberapa spesi yaitu ion OH^- hasil ionisasi sebagian kecil NH_3 , ion NH_4^+ hasil ionisasi sebagian kecil dan ionisasi sempurna NH_4Cl , molekul NH_3 yang tidak terionisasi, ion Cl^- hasil ionisasi sempurna dari NH_4Cl , molekul-molekul H_2O (air), serta ion H^+ dan ion OH^- hasil sebagian kecil H_2O . Dari spesi-spesi tersebut terlihat bahwa jumlah ion OH^- merupakan spesi terbanyak dibandingkan dengan jumlah ion H^+ , partikel-partikel tersebut terus bergerak dalam larutannya. Ilustrasi larutan penyangga bisa dilihat pada Gambar 2.4.

Keterangan:

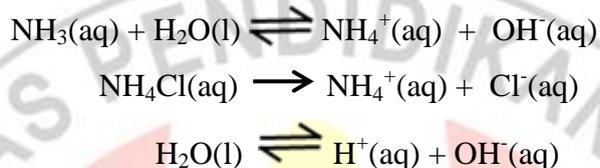
1. H_2O	4. Cl^-
2. NH_3	5. OH^-
3. NH_4^+	6. H^+

Larutan merupakan larutan encer sehingga jumlah molekul H_2O dalam larutan sangat banyak. Partikel-partikel bergerak terus-menerus dalam larutan.

Gambar 2.4. Model Mikroskopik Larutan Penyangga Basa NH_3 dan NH_4Cl

(Turyani, 2004)

Berdasarkan ilustrasi di atas, secara simbolik partikel-partikel yang terdapat dalam larutan penyangga basa tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:



2.4.3. Sifat Larutan Penyangga

Penambahan sedikit asam atau basa atau pengenceran ke dalam larutan penyangga tidak mengubah pH larutan secara drastis. Sifat larutan penyangga didasarkan atas disosiasi yang dialami oleh asam lemah atau basa lemah pada larutan penyangga. Ion asam atau basa konjugasinya akan membantu membuat kesetimbangan tersebut dinamis terhadap penambahan sedikit asam atau basa atau pengenceran. Pergeseran kesetimbangan yang dialami larutan penyangga mengikuti asas *Le Chatelier*.

2.4.3.1. Sifat Larutan Penyangga Asam

Bila larutan penyangga asam campuran CH_3COOH dan CH_3COONa ditambahkan sedikit asam (HCl) diperoleh pH yang relatif tetap terhadap pH mula-mula (tetap pada daerah asam kisarannya). Begitu pula bila pada larutan tersebut ditambahkan sedikit basa atau diencerkan. Penjelasannya adalah sebagai berikut :

2.4.3.1.1. Penambahan sedikit asam (misalnya, HCl) terhadap larutan penyangga asam (CH_3COOH dan CH_3COONa)

Pada larutan penyangga asam, terjadi kesetimbangan asam lemah CH_3COOH dengan ion CH_3COO^- dan ion H^+ sebagai berikut :

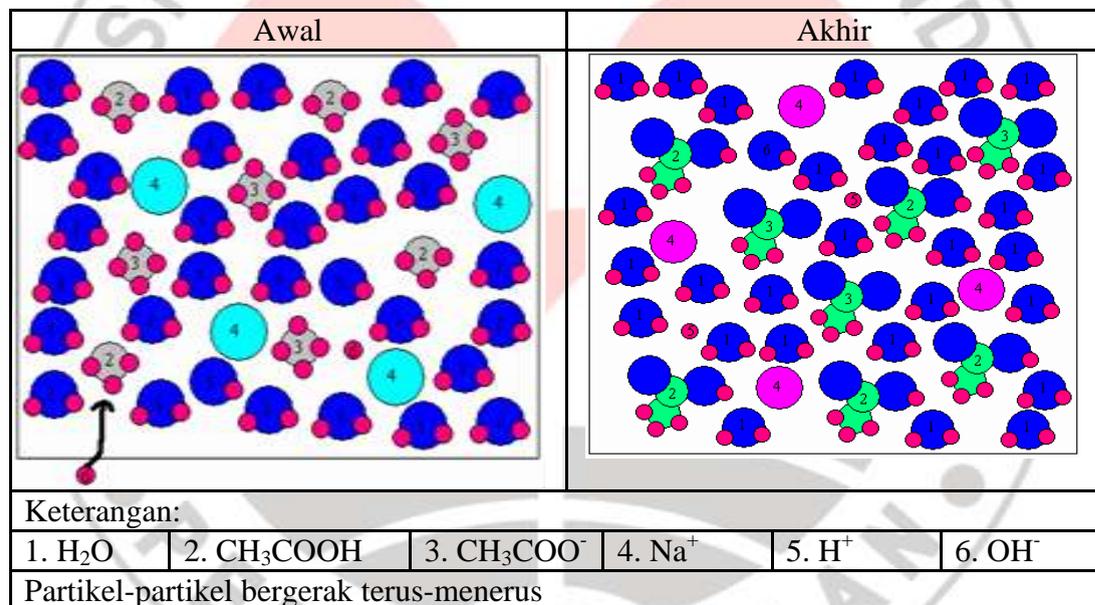


Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Bila ke dalam larutan tersebut ditambahkan sedikit asam (HCl), maka akan meningkatkan jumlah ion H^+ dalam larutan (HCl dalam larutan akan terionisasi menjadi ion H^+ dan ion Cl^-). Adanya peningkatan jumlah ion H^+ ini akan dinetralkan oleh ion CH_3COO^- membentuk molekul CH_3COOH sehingga jumlah ion H^+ dalam larutan tersebut tidak terjadi perubahan perbandingan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- sehingga pH larutan penyangga dapat dipertahankan. Ilustrasi yang menggambarkan proses tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 2.5. Model Mikroskopik Penambahan Sedikit Asam ke dalam Larutan Penyangga Asam CH_3COOH dan CH_3COONa

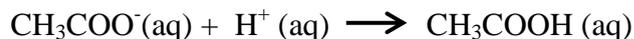
(Turyani, 2004)

Berdasarkan gambar di atas tampak bahwa dalam larutan jumlah molekul CH_3COOH bertambah dan jumlah ion CH_3COO^- berkurang, sedangkan jumlah ion H^+ tetap. Secara simbolik penambahan sedikit asam ke dalam larutan penyangga asam dapat dirumuskan sebagai berikut :

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



(Brady, 2012)

Pada reaksi di atas, bila jumlah ion H^+ yang ditambahkan menghabiskan jumlah ion CH_3COO^- dalam larutan penyangga, maka pH larutan akan berubah drastis. Larutan penyangga asam mampu mempertahankan pH pada kapasitas penyangganya. Jika lebih dari kapasitas penyangga, pH tidak dapat dipertahankan.

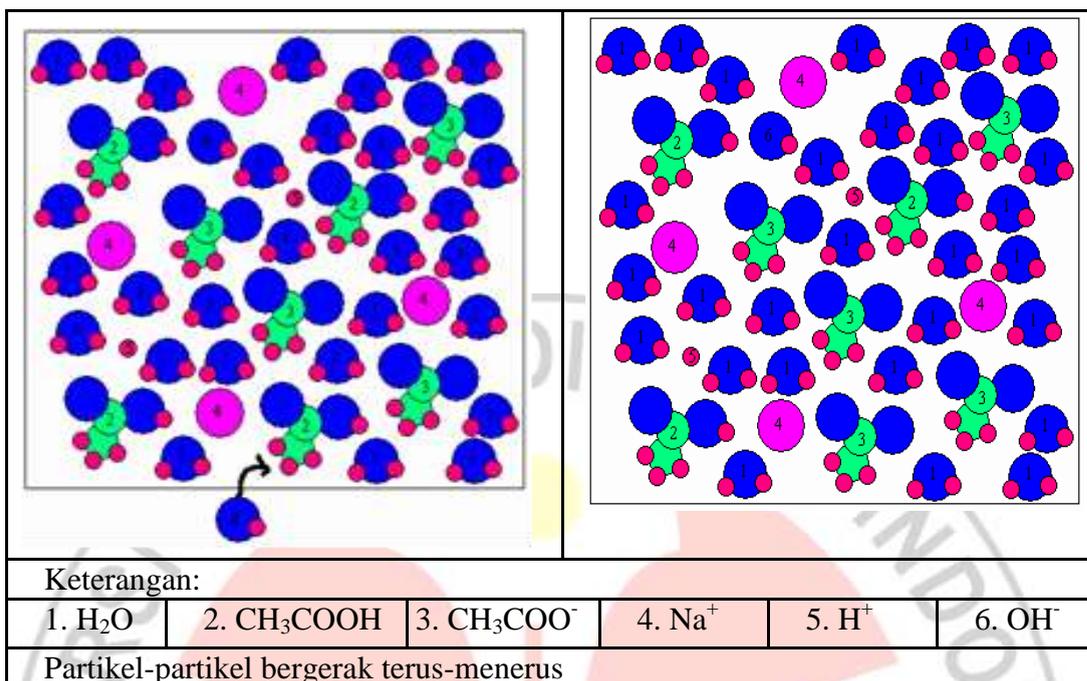
2.4.3.1.2. Penambahan sedikit basa (misalnya, NaOH) terhadap larutan penyangga asam (CH_3COOH dan CH_3COONa)

Pada larutan penyangga asam, terjadi kesetimbangan asam lemah CH_3COOH dengan ion CH_3COO^- dan ion H^+ sebagai berikut :



Bila ke dalam larutan tersebut ditambahkan sedikit basa (NaOH), maka akan meningkatkan jumlah ion OH^- dalam larutan (NaOH dalam air terionisasi menjadi ion Na^+ dan ion OH^-). Adanya peningkatan jumlah ion OH^- ini akan dinetralkan oleh molekul CH_3COOH membentuk ion CH_3COO^- dan molekul air, sehingga jumlah ion OH^- dalam larutan relatif tetap. Dengan demikian dalam larutan tersebut tidak terjadi perubahan perbandingan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- sehingga pH larutan penyangga dapat dipertahankan. Ilustrasi yang menggambarkan proses tersebut adalah sebagai seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6. :

Awal	Akhir
------	-------



Gambar 2.6. Model Mikroskopik Penambahan Sedikit Basa ke dalam Larutan Penyangga Asam CH₃COOH dan CH₃COONa

(Turyani, 2004)

Berdasarkan ilustrasi di atas tampak bahwa dalam larutan jumlah ion CH₃COO⁻ bertambah dan jumlah molekul CH₃COOH berkurang, sedangkan jumlah ion OH⁻ tetap. Secara simbolik penambahan sedikit basa ke dalam larutan penyangga asam dapat dirumuskan sebagai berikut :



(Brady, 2012)

Pada reaksi di atas, bila jumlah ion OH⁻ yang ditambahkan menghabiskan jumlah molekul CH₃COOH dalam larutan penyangga, maka pH larutan akan berubah drastis. Larutan penyangga asam mampu mempertahankan pH pada kapasitas penyangganya. Jika lebih dari kapasitas penyangga, pH tidak dapat dipertahankan.

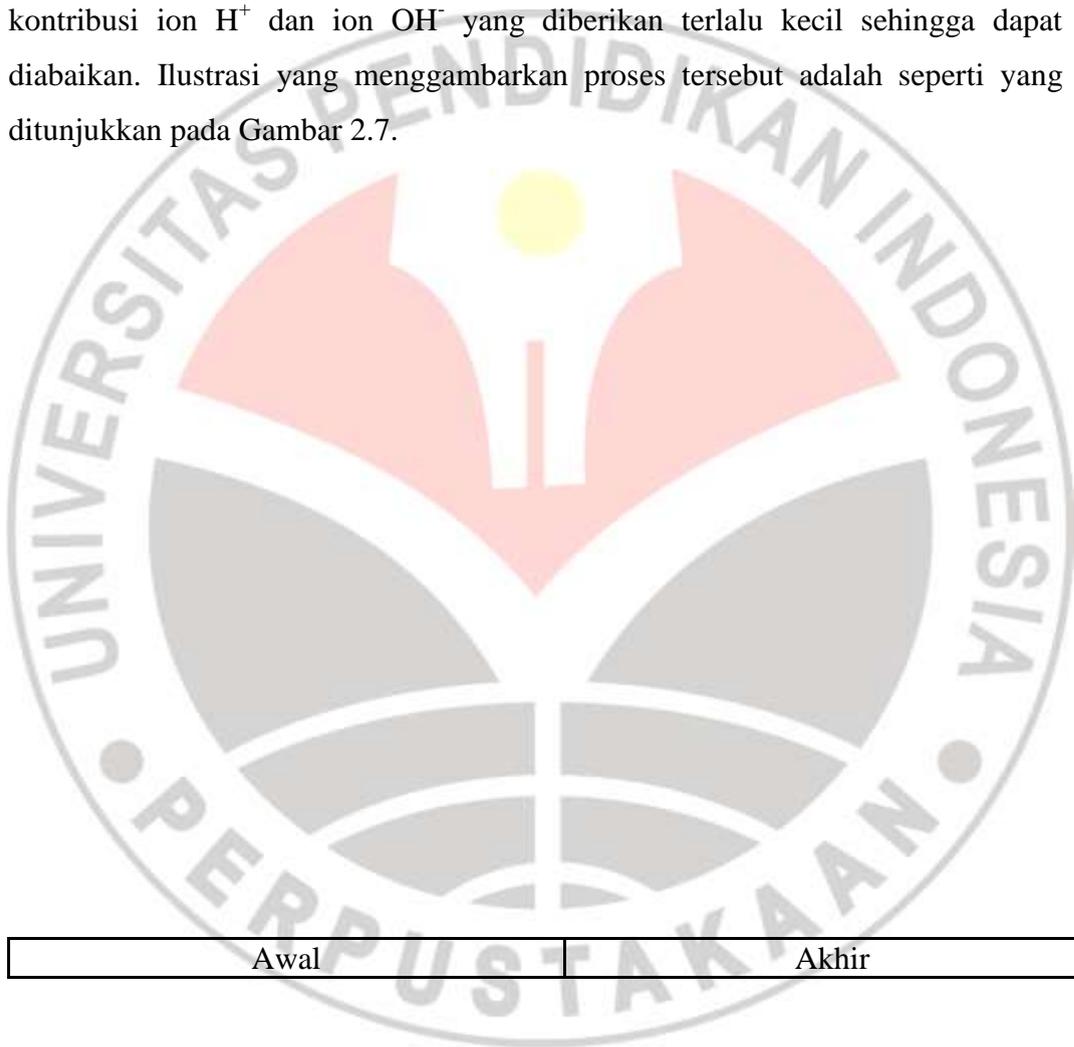
2.4.3.1.3. Pengenceran

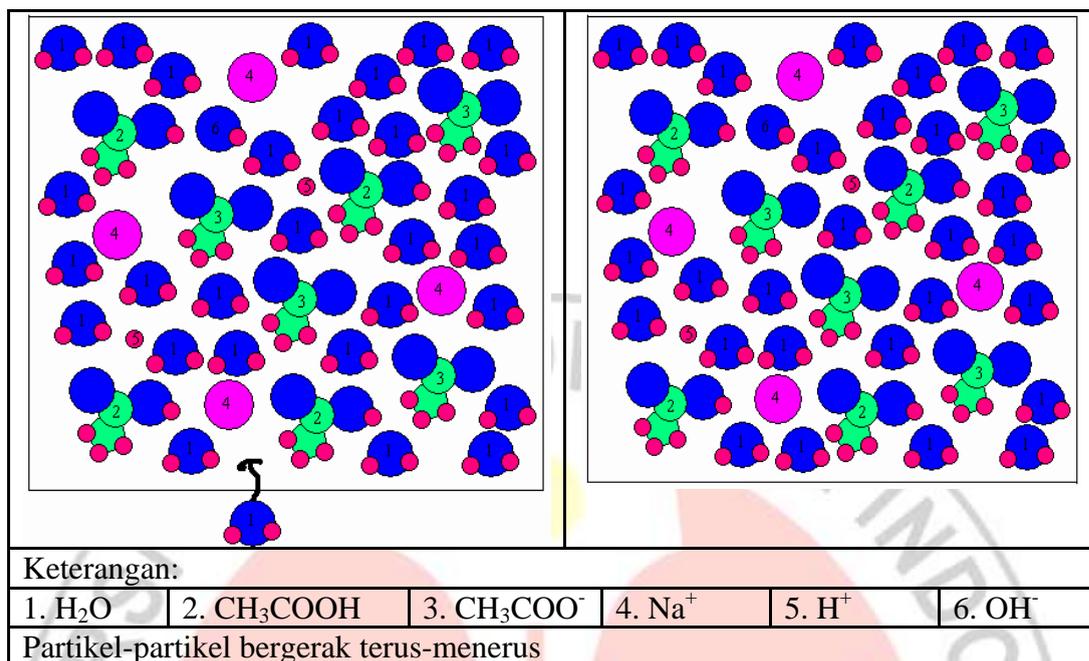
Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Jika ke dalam larutan penyangga asam ditambahkan air (diencerkan), H_2O akan terurai sedikit sekali menjadi ion H^+ dan ion OH^- . Penambahan ion H^+ dan ion OH^- dalam larutan sebanding, masing-masing dinetralkan oleh ion CH_3COO^- untuk ion H^+ , dan molekul CH_3COOH untuk ion OH^- , sehingga tidak mengubah perbandingan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dalam larutan, di samping itu juga, kontribusi ion H^+ dan ion OH^- yang diberikan terlalu kecil sehingga dapat diabaikan. Ilustrasi yang menggambarkan proses tersebut adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.7.

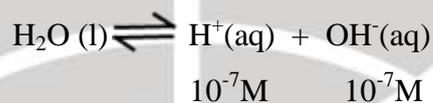




Gambar 2.7. Model Mikroskopik Pengenceran pada Larutan Penyangga Asam CH₃COOH dan CH₃COONa

(Turyani, 2004)

Berdasarkan gambar di atas tampak bahwa dalam larutan jumlah molekul H₂O tapi tidak berkontribusi terhadap penambahan jumlah ion H⁺ dan ion OH⁻ tetap. Secara simbolik dapat dirumuskan sebagai berikut :



Jika air yang ditambahkan volumenya sangat besar, bisa mengubah pH secara drastis karena terjadi penambahan ion H⁺ dan ion OH⁻ yang tidak dapat dinetralsir oleh komponen asam dan basa larutan penyangga. Begitu pula halnya jika konsentrasi komponen penyangga sangat kecil, akan dapat mengubah pH karena tidak mampu menetralsir ion H⁺ dan ion OH⁻ dari H₂O. Jika demikian, maka pengenceran akan mengubah perbandingan konsentrasi ion H⁺ dan ion OH⁻ dalam larutan sehingga pH tidak dapat dipertahankan.

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

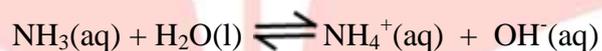
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.4.3.2. Sifat Larutan Penyangga Basa

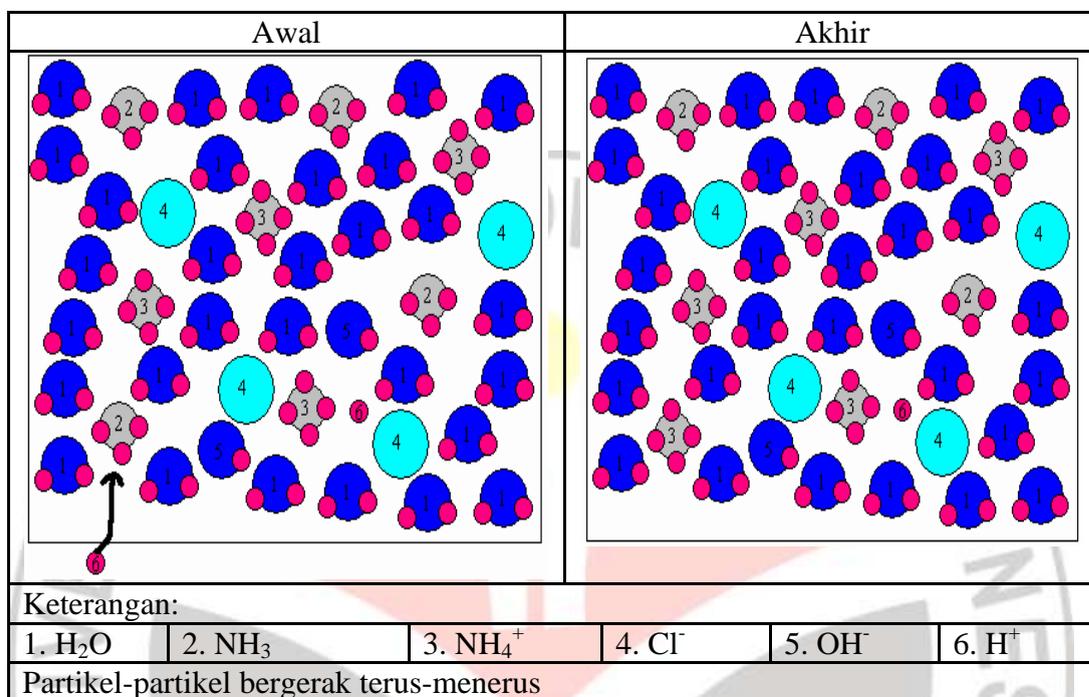
Seperti halnya sifat larutan penyangga asam, bila larutan penyangga basa (contoh, campuran NH_3 dan NH_4Cl) ditambahkan sedikit asam (HCl) diperoleh pH yang relatif tetap terhadap pH mula-mula. Begitu pula bila pada larutan tersebut ditambahkan sedikit basa atau diencerkan. Hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

2.4.3.2.1. Penambahan sedikit asam (misalnya HCl) terhadap larutan penyangga basa (NH_3 dan NH_4Cl)

Pada larutan penyangga basa terjadi kesetimbangan basa lemah NH_3 dengan ion NH_4^+ dan ion OH^- sebagai berikut :



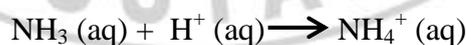
Bila ke dalam larutan tersebut ditambahkan sedikit asam (HCl) akan meningkatkan jumlah ion H^+ dalam larutan (HCl dalam larutan akan terionisasi menjadi ion H^+ dan ion Cl^-). Adanya peningkatan jumlah ion H^+ ini akan dinetralkan oleh komponen basa (NH_3) membentuk ion NH_4^+ sehingga jumlah ion H^+ dalam larutan tersebut relatif tetap. Dengan demikian, dalam larutan tersebut tidak terjadi perubahan perbandingan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- sehingga pH larutan penyangga dapat dipertahankan. Ilustrasi proses penambahan asam ke dalam larutan penyangga basa seperti digambarkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Model Mikroskopik Penambahan Sedikit Asam ke dalam Larutan Penyangga Basa NH₃ dan NH₄Cl

(Turyani, 2004)

Berdasarkan ilustrasi di atas tampak bahwa dalam larutan jumlah ion NH₄⁺ bertambah dan jumlah molekul NH₃ berkurang, sedangkan jumlah ion H⁺ tetap. Secara simbolik penambahan sedikit asam ke dalam larutan penyangga basa dapat dirumuskan sebagai berikut :



(Brady, 2012)

Pada reaksi di atas, bila jumlah ion H⁺ yang ditambahkan menghabiskan komponen NH₃ dalam larutan penyangga, maka pH larutan akan berubah drastis. Larutan penyangga basa mampu mempertahankan pH pada kapasitas penyangganya. Jika lebih dari kapasitas penyangga, pH tidak dapat

Rizka Muliawati, 2014

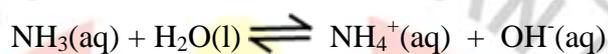
PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

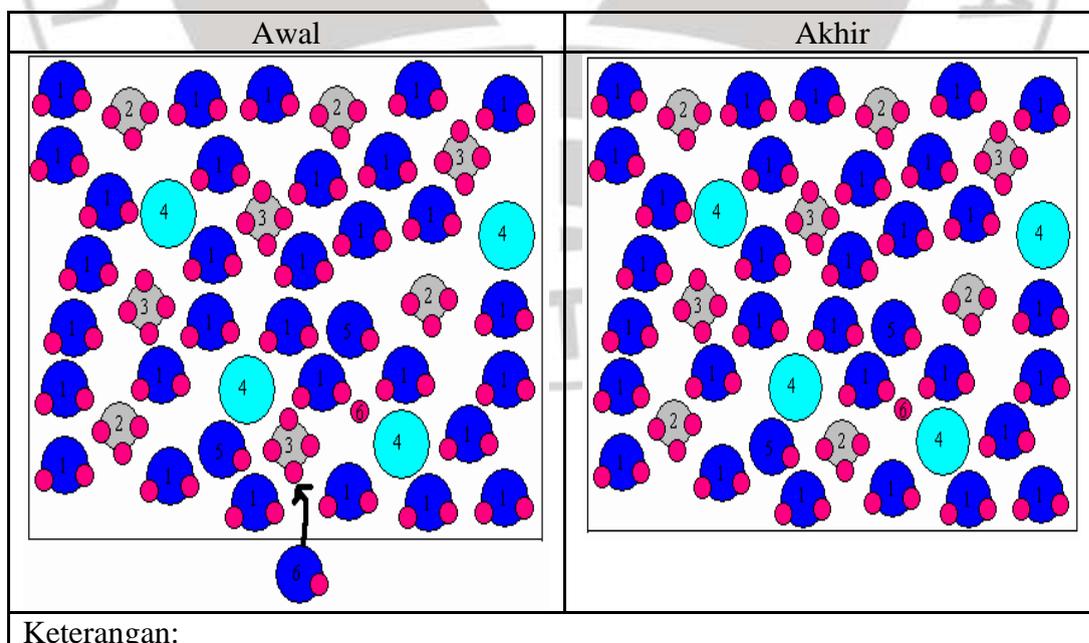
dipertahankan.

2.4.3.2.2. Penambahan sedikit basa (misalnya NaOH) terhadap larutan penyangga basa (NH₃ dan NH₄Cl)

Pada larutan penyangga basa terjadi kesetimbangan basa lemah NH₃ dengan ion NH₄⁺ dan ion OH⁻ sebagai berikut :



Bila ke dalam larutan tersebut ditambahkan sedikit basa (NaOH), maka akan meningkatkan jumlah ion OH⁻ dalam larutan (NaOH dalam larutan akan terionisasi menjadi ion Na⁺ dan ion OH⁻). Adanya peningkatan jumlah ion OH⁻ ini akan dinetralkan oleh ion NH₄⁺ membentuk molekul NH₃ dan molekul H₂O, sehingga jumlah ion OH⁻ dalam larutan relatif tetap. Dengan demikian dalam larutan tersebut tidak terjadi perubahan perbandingan konsentrasi ion H⁺ dan ion OH⁻ sehingga pH larutan penyangga dapat dipertahankan. Model mikroskopik dari proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

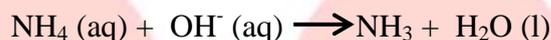
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. H ₂ O	2. NH ₃	3. NH ₄ ⁺	4. Cl ⁻	5. OH ⁻	6. H ⁺
Partikel-partikel bergerak terus-menerus					

Gambar 2.9. Model Mikroskopik Penambahan Sedikit Basa ke dalam Larutan Penyangga Basa NH₃ dan NH₄Cl

(Turyani, 2004)

Berdasarkan ilustrasi di atas tampak bahwa dalam larutan jumlah molekul NH₃ bertambah dan jumlah ion NH₄⁺ berkurang, sedangkan jumlah ion OH⁻ tetap. Secara simbolik penambahan sedikit basa ke dalam larutan penyangga basa dapat dirumuskan sebagai berikut :

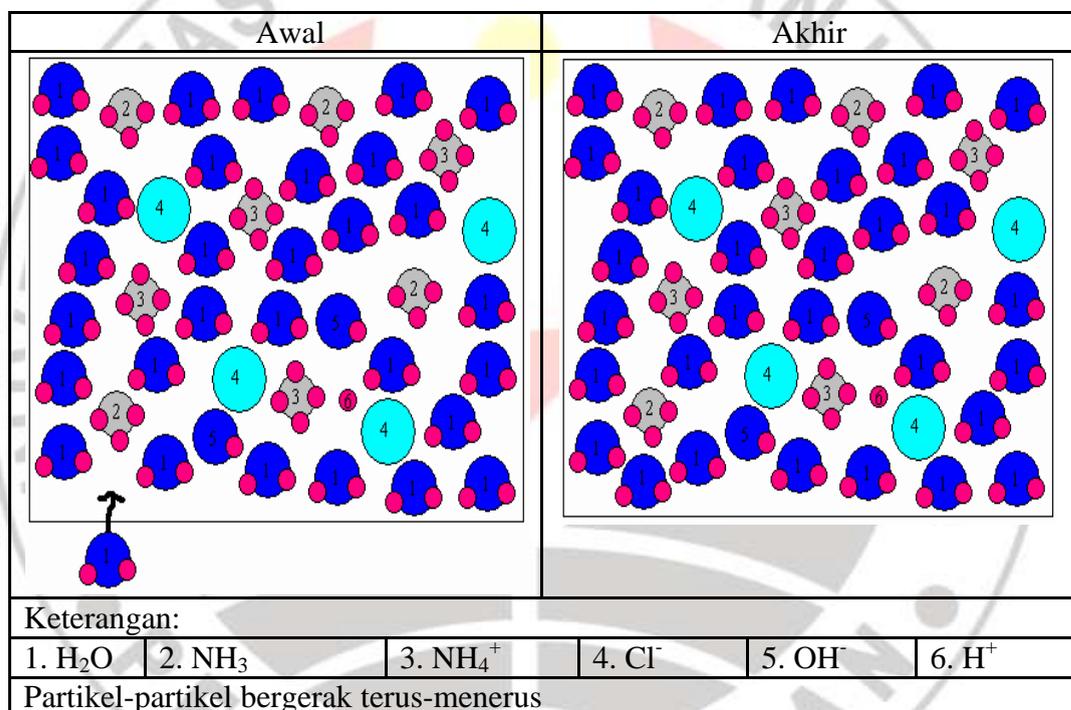


(Brady, 2012)

Pada reaksi tersebut, bila jumlah ion OH⁻ yang ditambahkan menghabiskan ion NH₄⁺ dalam larutan penyangga, maka pH larutan akan berubah drastis. Larutan penyangga basa mampu mempertahankan pH pada kapasitas penyangganya. Jika lebih dari kapasitas penyangga, pH tidak dapat dipertahankan.

2.4.3.2.3. Pengenceran

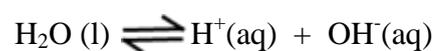
Jika ke dalam larutan penyangga basa ditambahkan air (diencerkan), H₂O akan terurai sedikit sekali menjadi ion H⁺ dan ion OH⁻. Penambahan ion H⁺ dan ion OH⁻ dalam larutan sebanding, masing-masing dinetralisir oleh molekul NH₃ untuk ion H⁺ dan ion NH₄⁺ untuk ion OH⁻, sehingga tidak mengubah perbandingan konsentrasi ion H⁺ dan ion OH⁻ dalam larutan. Di samping itu, kontribusi ion H⁺ dan ion OH⁻ yang diberikan terlalu kecil sehingga dapat diabaikan. Ilustrasi yang menggambarkan proses tersebut adalah seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10. Model Mikroskopik Pengenceran pada Larutan Penyangga Basa NH₃ dan NH₄Cl

(Turyani, 2004)

Berdasarkan gambar di atas tampak bahwa dalam larutan jumlah molekul H₂O bertambah, tetapi tidak berkontribusi terhadap penambahan jumlah ion H⁺ dan ion OH⁻ tetap. Secara simbolik dapat dirumuskan sebagai berikut :



Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$$10^{-7}\text{M} \quad 10^{-7}\text{M}$$

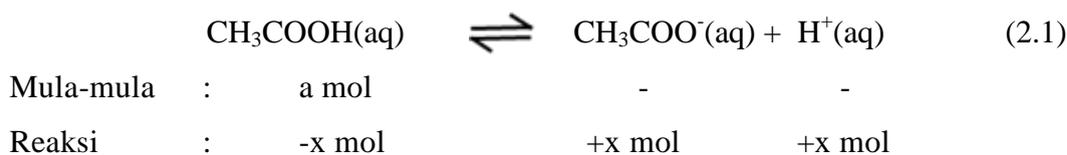
Jika air yang ditambahkan volumenya sangat besar, bisa mengubah pH secara drastis karena terjadi penambahan ion H^+ dan ion OH^- yang tidak dapat dinetralkan oleh komponen asam dan basa larutan penyangga. Begitu pula halnya jika konsentrasi komponen penyangga sangat kecil, akan dapat mengubah pH karena tidak mampu menetralkan ion H^+ dan ion OH^- dari H_2O . Jika demikian, maka pengenceran akan mengubah perbandingan konsentrasi ion H^+ dan ion OH^- dalam larutan sehingga pH tidak dapat dipertahankan.

2.4.3.3. pH Larutan Penyangga

pH larutan sangat bergantung pada K_a asam lemah atau K_b basa lemah serta perbandingan konsentrasi asam dengan konsentrasi basa konjugasi atau perbandingan konsentrasi basa dengan konsentrasi asam konjugasi dalam larutan tersebut.

2.4.3.3.1. pH Larutan Penyangga Asam

pH larutan penyangga asam bergantung pada K_a asam lemah dan perbandingan konsentrasi asam dengan konsentrasi basa konjugasi dalam larutan tersebut. Larutan yang terdiri atas CH_3COOH dan CH_3COONa . Seperti yang telah dikemukakan sebelumnya, asam asetat akan mengalami ionisasi sebagian dalam kesetimbangan (persamaan 2.1), sedangkan garamnya mengalami reaksi ionisasi sempurna (persamaan 2.2). Misalnya jumlah CH_3COOH yang dilarutkan = a mol dan jumlah yang mengion = x mol, maka susunan kesetimbangan dapat dituliskan sebagai berikut:



Seimbang : a-x mol x mol x mol

Misalkan jumlah CH_3COONa yang dilarutkan = g mol. Dalam larutan, garam ini mengion sempurna membentuk g mol ion CH_3COO^- dan g mol ion Na^+ .



Mula-mula : a mol - -
 Reaksi : -g mol +g mol +g mol

Akhir : - g mol g mol

Tetapan keseimbangan ionisasi untuk reaksi ionisasi CH_3COO^- , sesuai dengan persamaan 2.1 adalah :

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \dots\dots\dots(2.3)$$

Maka konsentrasi ion H^+ dalam larutan akan ditentukan oleh persamaan berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \dots\dots\dots(2.4)$$

Jumlah ion CH_3COO^- dalam larutan = (x + g), sedangkan jumlah CH_3COOH = (a-x) mol. Oleh karena dalam larutan terdapat ion CH_3COO^- yaitu yang berasal dari CH_3COONa . Maka reaksi kesetimbangan (2.1) akan terdesak ke kiri. Sehingga jumlah mol CH_3COOH dalam larutan dapat dianggap tetap a mol (a-x = a; jumlah mol CH_3COOH yang mengion diabaikan). Dengan alasan yang sama, jumlah mol ion CH_3COOH dalam larutan dapat dianggap = g mol (g+x=g ; CH_3COO^- yang berasal dari persamaan 2.1 diabaikan). Dengan asumsi - asumsi tersebut dan konsentrasi dinyatakan sebagai banyaknya mol tiap liter larutan, persamaan 2.4 dapat ditulis sebagai berikut :

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{\frac{V}{g}} \quad (\text{V} = \text{Volume larutan})$$

Oleh karena sistem merupakan campuran dalam satu wadah, maka volumenya

Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

akan selalu sama, sehingga rumusan tersebut ditulis :

$$[H^+] = Ka \times \frac{a}{g}$$

Dengan, Ka = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasi

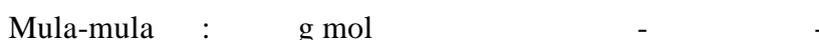
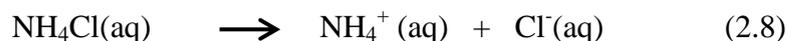
$$\begin{aligned} pH &= -\log[H^+] \\ &= -\log\left(Ka \times \frac{a}{g}\right) \\ &= -\log Ka - \log \frac{a}{g} \end{aligned}$$

2.4.3.3.2. pH Larutan Penyangga Basa

pH larutan penyangga basa bergantung pada K_b basa lemah dan perbandingan konsentrasi basa dengan konsentrasi asam konjugasi dalam larutan tersebut. Jika suatu larutan penyangga basa dibuat dengan mencampurkan larutan NH_3 dengan larutan NH_4Cl , NH_3 dalam larutan akan mengalami ionisasi sebagian dalam kesetimbangan (persamaan 2.7), sedangkan NH_4Cl mengalami reaksi ionisasi sempurna (persamaan 2.8). Misalnya jumlah NH_3 yang dilarutkan = b mol dan jumlah yang mengion = x mol, maka susunan kesetimbangan dapat dituliskan sebagai berikut:



Misalkan jumlah mol NH_4Cl yang dilarutkan = g mol. Dalam larutan, garam ini mengion sempurna membentuk g mol ion NH_4^+ dan g mol ion Cl^- .



Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Reaksi : -g mol +g mol +g mol

Akhir : - g mol g mol

Tetapan keseimbangan ionisasi untuk reaksi ionisasi NH_3 , sesuai dengan persamaan 2.7 adalah :

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} \dots\dots\dots(2.9)$$

Maka konsentrasi ion OH^- dalam larutan akan ditentukan oleh persamaan berikut:

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{NH}_3]}{[\text{NH}_4^+]} \dots\dots\dots(2.4)$$

Jumlah ion NH_4^+ dalam larutan = (g + x) , sedangkan jumlah NH_3 = (b-x) mol. Oleh karena dalam larutan terdapat banyak ion NH_4^+ yaitu yang berasal dari NH_4Cl , maka reaksi kesetimbangan (2.7) akan terdesak ke kiri. Sehingga jumlah mol NH_3 dalam larutan dapat dianggap tetap b mol ($b-x = b$; jumlah mol NH_3 yang mengion diabaikan). Dengan alasan yang sama, jumlah mol ion NH_4^+ dalam larutan dapat dianggap = g mol ($g+x=g$; NH_4^+ yang berasal dari persamaan 2.7 diabaikan). Dengan asumsi - asumsi tersebut dan konsentrasi dinyatakan sebagai banyaknya mol tiap liter larutan, persamaan 2.10 dapat ditulis sebagai berikut :

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{b}{g} \quad (V = \text{Volume larutan})$$

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

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{b}{g}$$

Dengan, K_b = tetapan ionisasi asam lemah
 b = jumlah mol asam lemah
 g = jumlah mol basa konjugasi

$$\begin{aligned}
 pOH &= -\log[OH^-] \\
 &= -\log \left(K_b \frac{b}{g} \right) \\
 &= -\log K_b - \log \frac{b}{g}
 \end{aligned}$$

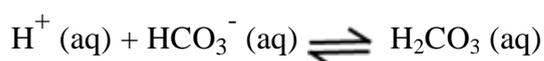
2.4.3.4. Peranan Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup

Reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh manusia merupakan enzimatik, yaitu reaksi yang melibatkan enzim sebagai katalisator, enzim hanya dapat bekerja dengan baik pada pH tertentu (pH optimumnya). Agar enzim tetap bekerja secara optimum, diperlukan lingkungan reaksi dengan pH yang relatif tetap, untuk itu diperlukan larutan penyangga atau buffer.

Cairan tubuh mengandung pasangan asam basa konjugasi yang berfungsi sebagai larutan penyangga. Cairan tubuh, baik intra maupun ekstra sel memerlukan sistem penyangga tersebut untuk mempertahankan harga pH cairan. Sistem penyangga ekstra sel yang penting adalah penyangga karbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-) yang berperan dalam menjaga pH darah, dan sistem penyangga fosfat ($H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-}) yang berperan menjaga pH cairan intra sel.

2.4.3.4.1. Sistem Penyangga Karbonat dalam Darah

Darah memiliki pH yang relatif tetap di sekitar 7,4 hal ini dimungkinkan karena adanya sistem penyangga H_2CO_3 dan HCO_3^- , sehingga meskipun setiap saat darah dimasuki berbagai zat yang bersifat asam maupun basa, akan selalu dapat dinetralkan oleh sistem ini. Bila darah dimasuki zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari zat tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- :



Sebaliknya, bila darah dimasuki zat yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :

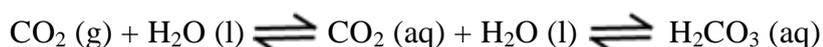


Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Perbandingan konsentrasi HCO_3^- : H_2CO_3 dalam darah sekitar 20 : 1, perbandingan ini agak konstan karena adanya kesetimbangan antara gas CO_2 terlarut dalam darah dengan H_2CO_3 serta kesetimbangan kelarutan gas CO_2 dari paru-paru dengan CO_2 yang terlarut.



Jika di dalam darah banyak terlarut H_2CO_3 darah akan segera melepaskan CO_2 gas ke paru-paru.

Bila metabolisme tubuh meningkat (misalnya akibat olahraga atau ketakutan), maka pada proses metabolisme tersebut banyak dihasilkan zat-zat yang bersifat asam akan masuk ke dalam aliran darah, akibatnya zat asam tersebut akan bereaksi dengan HCO_3^- dalam darah yang menghasilkan H_2CO_3 . Tingginya kadar H_2CO_3 akan mengakibatkan turunnya harga pH, untuk menjaga agar penurunan pH tidak terlalu besar, maka H_2CO_3 akan segera terurai menjadi gas CO_2 dan H_2O akibatnya intensitas pernapasan akan meningkat untuk membuang kelebihan gas CO_2 ke dalam paru-paru dengan cepat. Sebaliknya, jikadarah banyak menandung zat yang bersifat basa, ion OH^- akan diikat oleh H_2CO_3 yang selanjutnya akan berubah menjadi ion HCO_3^- . Kelebihan ion ini akan dibuang bersamaan dengan sistem sekresi tubuh melalui urin. Penyakit yang timbul jika pH darah terlalu asam (<7,4) disebut asidosis, sedangkan bila pH darah terlalu tinggi (>7,4) disebut alkalosis.

2.4.3.4.2. Sistem Penyangga Fosfat dalam Cairan Intra Sel

Cairan intra sel merupakan media penting untuk berlangsungnya reaksi-reaksi metabolisme tubuh yang dapat menghasilkan zat-zat yang bersifat asam atau basa. Adanya zat hasil metabolisme yang berupa asam akan menurunkan harga pH cairan intra sel, dan sebaliknya bila dihasilkan zat yang bersifat basa akan dapat menaikkan pH cairan intra sel. Di dalam proses metabolisme, banyak enzim yang terlibat. Enzim akan bekerja baik pada lingkungan pH tertentu. Jika tidak, akan terjadi penyakit metabolik sebagai akibat tidak berfungsinya salah

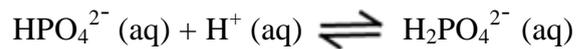
Rizka Muliawati, 2014

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN YANG MENINGTEGRASIKAN LEVEL MAKROSKOPIK, SUB-MIKROSKOPIK, DAN SIMBOLIK PADA MATERI POKOK LARUTAN PENYANGGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

satu atau lebih enzim.

Sistem penyangga yang berperan adalah sistem penyangga fosfat (H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}). Bila dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan bereaksi dengan ion HPO_4^{2-}

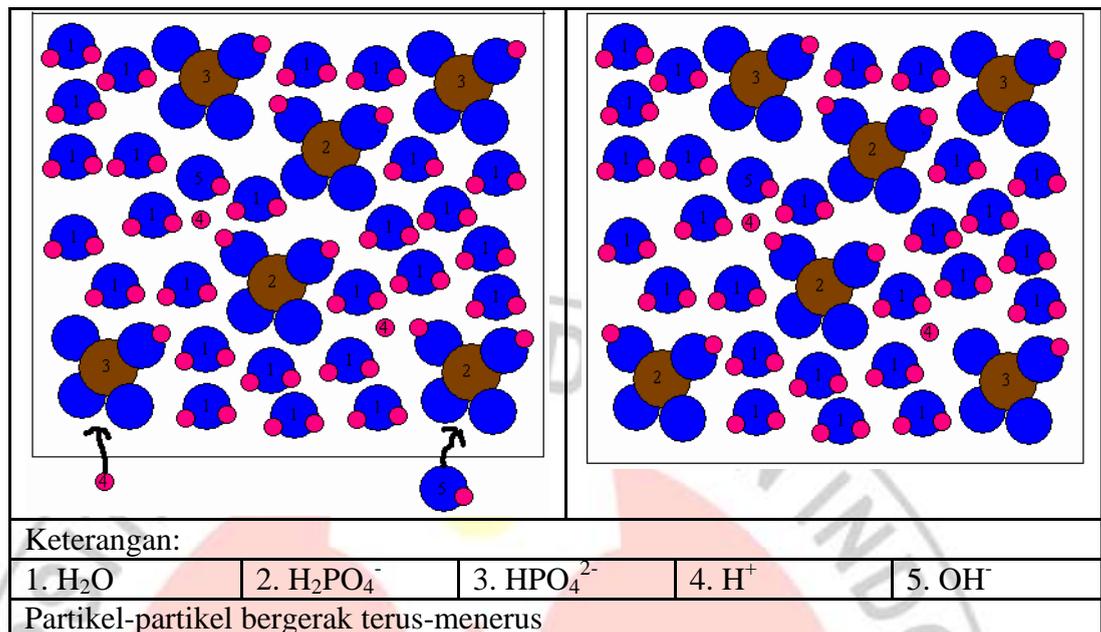


Sementara bila pada proses metabolisme sel dihasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion H_2PO_4^-



Dengan demikian, perbandingan $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{HPO}_4^{2-}]$ akan selalu tetap, dan ini akan menyebabkan pH larutan tetap. Sistem penyangga fosfat dalam cairan intra sel digambarkan pada Gambar 2.11.

Awal	Akhir
------	-------



Gambar 2.11. Sistem penyangga fosfat dalam cairan intra sel

(Turyani, 2004)

2.4.3.4.3. Sistem Penyangga Asam Amino/Protein

Asam amino mengandung gugus yang bersifat asam dan gugus yang bersifat basa. Oleh karena itu, asam amino dapat berfungsi sebagai sistem penyangga di dalam tubuh. Adanya ion H⁺ akan diikat oleh gugus yang bersifat basa, sebaliknya bila terdapat kelebihan ion H⁻ akan diikat oleh ujung yang bersifat asam. Dengan demikian, larutan yang mengandung asam amino akan mempunyai pH relatif tetap.