

BAB II

MEDIA ANIMASI KOMPUTER LEVEL MIKROSKOPIK DAN PENGUASAAN KONSEP KELARUTAN DAN HASILKALI KELARUTAN

A. Media dalam Pembelajaran

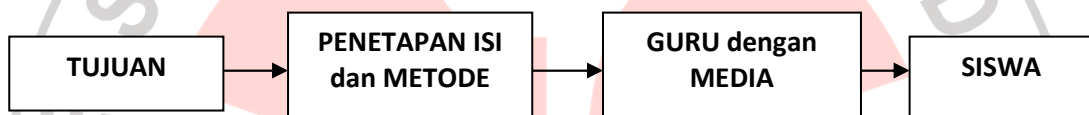
Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau materi pelajaran dari sumber belajar ke penerima pesan atau peserta didik sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, serta perhatian peserta didik sedemikian rupa sehingga dapat terjadi proses pembelajaran. Di dalam setiap pembelajaran umumnya digunakan media pembelajaran. Hal ini berdasarkan pandangan behaviourisme yaitu bahwa proses pembelajaran terjadi sebagai hasil pengajaran yang disampaikan oleh guru melalui atau dengan bantuan media. Namun dalam pandangan konstruktivisme, media digunakan sebagai sesuatu yang memberikan kemungkinan siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan. Dalam kerangka berpikir konstruktivisme tersebut, belajar dipandang sebagai suatu aktifitas siswa mengelola sumber-sumber kognitif untuk menciptakan pengetahuan baru dengan mengekstrak informasi dari lingkungannya dan mengintegrasikannya dengan informasi yang telah menjadi pengetahuan yang tersimpan dibenaknya.

Pekerjaan guru adalah pekerjaan profesional. Karena itu diperlukan kemampuan dan kewenangan. Kemampuan itu dapat dilihat pada kesanggupannya menjalankan peranannya sebagai guru: pengajar, pembimbing, administrator, dan sebagai pembina ilmu. Salah satu segi kemampuan ini, adalah sejauh manakah ia menguasai metodologi media pendidikan di sekolah untuk kepentingan anak

didiknya, sehingga memungkinkan perkembangan mereka secara optimal sesuai dengan tujuan pendidikan.

Dari uraian di atas, tak dapat disangkal lagi bahwa proses yang menghantarkan peserta didik agar memiliki pengetahuan dan kemampuan baru yang digariskan kurikulum memerlukan alat bantu atau media. Media pendidikan yang relevan akan menjadikan proses belajar mengajar berlangsung efektif (mencapai tujuan) dan efisien (mudah, cepat, dan atau murah). Arifin (2000)

Pola pembelajaran yang memanfaatkan media pendidikan sebagai sumber-sumber disamping guru dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1 Pola Pembelajaran dibantu media (Arifin, 2000)

1. Fungsi dan Manfaat Media dalam Pembelajaran

Salah satu pengertian dari media pendidikan yang cukup populer adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pendidikan dan pengajaran di sekolah. Oleh sebab itu media pendidikan adalah suatu bagian yang integral dari proses pendidikan. Dan karena itu menjadi suatu bidang yang harus dikuasai oleh setiap guru yang profesional. Karena bidang ini telah berkembang sedemikian rupa berkat kemajuan ilmu dan teknologi dan perubahan sikap masyarakat, maka bidang ini telah ditafsirkan secara lebih luas dan mempunyai fungsi yang lebih luas pula serta memiliki nilai yang sangat penting dalam dunia pendidikan di sekolah.

Media pembelajaran memiliki beberapa fungsi dan nilai praktis diantaranya:

1. Media pembelajaran dapat mengatasi perbedaan pengalaman siswa
2. Media pembelajaran dapat membangkitkan semangat belajar yang baru dan membangkitkan motivasi serta merangsang kegiatan siswa dalam belajar
3. Media pembelajaran dapat mempengaruhi abstraksi
4. Media pembelajaran dapat memperkenalkan, memperbaiki, meningkatkan, dan memperjelas pengertian konsep dan fakta
5. Media dapat membantu mengatasi keterbatasan indera manusia
6. Media dapat mengatasi kendala keterbatasan ruang dan waktu
7. Media dapat menyajikan obyek pelajaran berupa benda atau peristiwa langka dan berbahaya ke dalam kelas.

Pemanfaatan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif peserta didik. Dengan kata lain media yang sesuai dengan kebutuhan akan dapat mengoptimalkan perolehan hasil belajar peserta didik

Berfungsinya suatu media dalam proses pembelajaran berarti bahwa media itu memiliki manfaat. Sejauh mana manfaat suatu media bergantung pada sejauh mana media itu telah berfungsi. Dale (dalam Arsyad, 2007) mengemukakan bahwa bahan-bahan audio-visual dapat memberikan banyak manfaat asalkan guru berperan aktif dalam pembelajaran. Hubungan guru dengan siswa tetap merupakan elemen paling penting dalam sistem pendidikan.

Sudjana dan Rivai (dalam Arsyad, 2007) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

1. Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

2. Bahan ajar akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami 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.
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.

2. Media dalam Pembelajaran Kimia

Media pendidikan kimia didefinisikan sebagai suatu alat peraga yang penggunaannya diintegrasikan dengan tujuan dan isi pembelajaran yang telah dituangkan dalam Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP) mata pelajaran kimia dan bertujuan untuk mempertinggi mutu kegiatan belajar mengajar.

Dalam pembelajaran pemilihan media harus disesuaikan dengan karakteristik dan kompetensi pelajaran yang akan disampaikan. Pemilihan media pembelajaran menjadi hal yang penting dilakukan oleh guru dalam proses pembelajaran. Pemilihan media dalam pembelajaran kimia selain harus disesuaikan dengan karakteristik materi pelajarannya, namun perlu mempertimbangan kecenderungan orientasi pembelajaran, perkembangan sosial, dan perkembangan teknologi yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran.

Pembelajaran kimia adalah pembelajaran yang melibatkan pemahaman tingkatan lambang, tingkatan makro (laboratorium) dan tingkatan mikro (molekuler). Ketiganya harus terhubung dengan baik untuk bisa memahami

konsep-konsep kimia. Bila hal tersebut tidak dilaksanakan maka konsep-konsep kimia akan sulit dipahami siswa bahkan bisa menimbulkan miskonsepsi. Kebanyakan pengajaran ilmu kimia terfokus pada tingkatan makro (laboratorium) dan tingkatan simbol (lambang). Padahal siswa sering mengalami miskonsepsi di dalam ilmu kimia karena ketidak-mampuan menggambarkan struktur dan proses pada tingkatan mikro (molekular). Salah satu cara untuk mengatasi miskonsepsi ini adalah dengan menggunakan media pembelajaran seperti animasi atau visualisasi, bisa dalam bentuk video atau program (software)". Berdasarkan penelitian Herlianti (2005) terungkap bahwa penggunaan multimedia dalam pembelajaran genetika dapat meningkatkan pemahaman dan retensi siswa. Barnea & Dori (2000) melaporkan bahwa penggunaan komputer untuk pembelajaran merupakan langkah yang efektif dalam membantu siswa memahami konsep. Penggunaan multimedia pada proses pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi kognitif siswa pada aspek psikomotorik (Damayanti, 2006).

B. Teknologi Informasi dalam Pendidikan

Dewasa ini kebutuhan akan informasi sangatlah besar. Meningkatnya kebutuhan ini mengakibatkan pertumbuhan yang sangat pesat di bidang teknologi informasi. Hampir diseluruh bidang kehidupan saat ini memanfaatkan teknologi informasi termasuk diantaranya bidang pendidikan.

Menurut Turban et al.,(1999), teknologi informasi dapat diartikan sebagai sejumlah kumpulan sistem informasi, pengguna (*user*), serta manajemennya yang terorganisasi. Dalam sumber lain, teknologi informasi diartikan sebagai teknologi informatika yang mampu mendukung percepatan dan meningkatkan kualitas

informasi, serta percepatan arus informasi yang tidak mungkin lagi dibatasi oleh ruang dan waktu (Wahyudi, 1992).

Salah satu produk dari teknologi informasi yang paling banyak digunakan dalam dunia pendidikan adalah sistem komputer. Sistem komputer merupakan sub sistem bagian dari teknologi informasi. Komputer yang sangat canggih akan mampu berperan baik sebagai tutor maupun perpustakaan, menyediakan informasi dan umpan balik kepada peserta didik secara cepat (Dryden, 2001). Melalui teknologi “realitas maya” (*virtual reality*) memungkinkan setiap orang berpartisipasi dalam berbagai pengalaman. Teknologi semacam ini memungkinkan setiap peserta didik, dari segala umur, untuk membuat kurikulumnya sendiri dan mengikuti pelajaran. Teknologi televisi-video-satelit-komputer dan permainan elektronik yang interaktif mempercepat terjadinya perubahan mendasar terhadap peran guru: dari *informasi ke transformasi*

Seperti yang dikemukakan oleh Hasan dalam Suhartini (2007), bahwa dalam proses pembelajaran tugas utama guru adalah untuk mengembangkan skill belajar pada setiap peserta didik dan bukan untuk menyampaikan informasi. Dengan penerapan teknologi informasi di dalam pembelajaran, diharapkan skill belajar para peserta didik dapat berkembang. Pengembangan skill belajar tersebut harus memungkinkan peserta didik untuk berhubungan dengan berbagai sumber informasi. Hasan juga menyatakan bahwa melalui penerapan teknologi informasi di dalam pembelajaran, setiap peserta didik dapat mengakses informasi sesuai dengan kebutuhannya, sehingga peserta didik tidak perlu merasa dirugikan karena guru menjelaskan terlalu cepat atau terlalu lambat.

1. Aplikasi Teknologi Informasi dalam Pembelajaran

Penerapan teknologi informasi diberbagai bidang saat ini harus kita akui dapat mempermudah dan membantu kita dalam melakukan aktivitas sehari-hari termasuk berkomunikasi dalam melaksanakan proses pembelajaran. Perkembangan teknologi informasi di bidang pendidikan ini dapat dilihat dengan diciptakannya berbagai media elektronik maupun *software* yang digunakan sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran elektronik dapat digunakan oleh seorang siswa untuk membantunya belajar secara mandiri. Selain itu, media ini juga dapat digunakan sebagai *suplemen* tambahan terhadap materi pelajaran yang disajikan secara reguler di dalam kelas.

Media pembelajaran elektronik yang sering digunakan dalam pembelajaran saat ini, salah satunya adalah komputer. Pada hakekatnya bentuk pembelajaran yang berbantuan komputer memiliki pengertian bahwa komputer dapat digunakan sebagai alat bantu atau media untuk mengajar. Dengan adanya perkembangan baru di dunia komputer maka pembelajaran dapat dibedakan atas tiga kategori (Ysewijn dalam Salmiyati 2003), yaitu :

- a. Pembelajaran tanpa komputer, yaitu pengajar merupakan satu-satunya yang melaksanakan semua kegiatan pembelajaran di kelas.
- b. Pembelajaran campuran, yaitu pengajar dan komputer berbagi pekerjaan mengajar, tetapi pengajar tetap merupakan penanggung jawab kegiatan di kelas.
- c. Pembelajaran otomatis (*authomatic teaching*), yaitu pembelajaran yang peran pengajarnya digantikan oleh komputer secara total

Dari ketiga kategori tersebut, pembelajaran campuran yang paling banyak digunakan dalam proses pembelajaran di dalam kelas.

Bentuk aplikasi komputer dalam pembelajaran dapat bersifat : a) tutorial, yaitu pembelajaran utama diberikan; b) latihan dan pengulangan, untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan kefasihan dalam bahan yang telah dipelajari sebelumnya; c) permainan dan simulasi, untuk memberi kesempatan menggunakan pengetahuan yang baru dipelajari, dan sumber data yang memungkinkan peserta didik mengakses sendiri susunan data yang menggunakan tata cara pengaksesan data yang ditentukan secara eksternal (Salmiyati, 2007).

Heinrich dalam Salmiyati (2007) mengemukakan beberapa keunggulan teknologi komputer sebagai sarana dan media dalam pembelajaran. *Pertama*, siswa dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya masing-masing dalam memahami pengetahuan dan informasi yang ditampilkan. Hal ini biasanya menciptakan iklim belajar efektif bagi siswa yang lambat (*slow learner*), tetapi juga dapat memacu efektivitas belajar bagi siswa yang lebih cepat (*fast learner*). *Kedua*, aktivitas belajar siswa dapat terkontrol. *Ketiga*, siswa mendapat fasilitas untuk mengulang jika diperlukan. Dalam pengulangan tersebut siswa bebas mengembangkan kreativitasnya. Keempat, siswa dibantu untuk memperoleh umpan balik (*feed back*) dengan segera, karena teknologi komputer bisa diprogram untuk memberikan umpan balik (*feed back*) dan pengukuran (*reinforcement*) terhadap hasil belajar siswa. *Kelima*, teknologi komputer dapat diprogram untuk memeriksa dan memberikan skor hasil belajar siswa secara otomatis. *Keenam*, teknologi komputer dapat menyampaikan informasi dan pengetahuan dengan tingkat realisme yang tinggi karena memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan komponen warna, musik, animasi dan grafik.

Disamping memiliki sejumlah kelebihan, komputer sebagai sarana dan media dalam pembelajaran juga memiliki beberapa kelemahan, diantaranya adalah : (1) Merancang dan memproduksi program pembelajaran yang berbasis komputer merupakan pekerjaan yang tidak mudah. Memproduksi program komputer merupakan kegiatan intensif yang memerlukan waktu banyak dan juga keahlian khusus. (2) Penggunaan sebuah program komputer memerlukan perangkat keras dengan spesifikasi yang sesuai. Perangkat lunak sebuah komputer seringkali tidak dapat digunakan pada komputer yang spesifikasinya tidak sama terutama untuk yang spesifikasinya lebih rendah (Salmiyati, 2007). (3) Perangkat keras dan lunak yang mahal dan cepat ketinggalan jaman.

2. Komputer sebagai Media Pembelajaran

Komputer adalah salah satu media yang dapat mentransformasi berbagai simbol dalam informasi dari bentuk yang satu ke bentuk lainnya. Siswa dapat mengetik teks, dan komputer yang canggih dapat mentransformasikannya ke dalam bentuk lain, misalnya gambar bahkan suara. Komputer dapat mentransformasikan angka-angka ke dalam bentuk grafik atau kurva. Dengan kemampuan komputer seperti itu, saat ini komputer banyak digunakan sebagai alat bantu atau media di dunia pendidikan. Sehubungan dengan hal tersebut, Coburn (1985) mengemukakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan komputer telah mendominasi penggunaan komputer dalam pendidikan selama beberapa tahun terakhir ini. Komputer tersebut berisi program-program yang mengandung instruksi yang tersusun secara sistematis dan dipakai untuk membahas topik-topik tertentu.

Kegiatan pembelajaran dengan bantuan komputer atau *Computer-Based-Instruction* (CBI) merupakan suatu sistem pengajaran yang memanfaatkan komputer sebagai bagian dari kegiatan pembelajaran. Beberapa istilah lainnya yang berhubungan dan masih dalam lingkup CBI dengan penekanan pada aspek tertentu antara lain adalah:

- a. *Intelligent Tutoring System* (ITS), suatu sistem tutorial yang menggunakan komputer dengan memasukkan aspek kendali siswa, umumnya menggunakan komputasi alami.
- b. *Computer Assisted Instruction* (CAI), pengajaran berbantuan komputer dengan penekanan pada instruksi-instruksi yang harus dijalankan siswa.
- c. *Computer Assisted Learning* (CAL), belajar melalui bantuan komputer dengan penekanan pada prinsip-prinsip siswa sebagai pembelajar
- d. *Computer Assisted Personalized Assignment* (CAPA), paket tugas perseorangan dengan bantuan komputer.

Penggunaan komputer sebagai alat bantu dalam pembelajaran mempunyai berbagai kelebihan yaitu dengan belajar interaktif menggunakan simulasi komputer maka konsep-konsep yang dianggap abstrak dalam kimia dapat divisualisasikan menjadi konsep konkret. Coburn (1985) mengemukakan bahwa komputer itu dapat merupakan alat bantu pengajaran yang memvisualisasikan berbagai fakta, keterampilan dan konsep. Selain itu komputer dapat juga menampilkan gambar-gambar yang bergerak.

Pengajaran dengan bantuan komputer dikembangkan dari model belajar terprogram (*Programmed Instruction*) yang berdasarkan pada konsep perilaku/behavior (Good dan Brophy dalam Agus, 1998). Belajar terprogram ini merupakan

istilah umum pada sistem belajar yang berbeda untuk tingkat-tingkat berbeda pula. Penekanannya terletak pada perlunya respon dengan tujuan untuk pembentukan hasil belajar melalui kontrol dari *feedback* atau *reinforcement* (Agus dan Setiadi, 2001)

Menurut Agus dan Setiadi (2001) belajar terprogram memiliki keuntungan , antara lain:

1. Siswa harus memberi perhatian penuh, bahwa jika program akan dilanjutkan, jawaban harus diberikan terlebih dahulu.
2. Siswa dapat melakukan kegiatan belajar dengan kecepatan sesuai dengan kemampuannya masing-masing.
3. *Reinforcement* (dari Skinner), atau *feedback* (Bruner), dapat diperoleh langsung. Tidak diperlukan waktu untuk menunggu antara respon dan hasilnya.
4. Belajar berada dalam situasi yang menunjang *reinforcement* positif.
5. Mesin belajar dapat diset secara otomatis untuk mencatat kesalahan, sehingga informasi ini dapat digunakan sebagai bahan diskusi kelas dengan siswa.

Ada beberapa hal yang dipandang kurang menguntungkan dari belajar terprogram adalah :

1. Menuntut persiapan lebih banyak dalam mengontrol tingkat kesukaran antara frame(bagian terkecil dari suatu materi) yang satu dengan frame berikutnya.
2. Kecenderungan membawa siswa pada sikap individualisme.

Faktor dasar dalam menyusun program pengajaran yang baik adalah memperhatikan lingkup dan urutan program, model presentasi, urutan penyajian frame, tingkat kesukaran antar frame, dan asumsi yang harus dibuat mengenai

pengetahuan awal siswa, motivasi, dan kapasitas mereka untuk bekerja secara mandiri.

Program yang baik adalah yang sesuai dengan kondisi siswa (tidak terlalu sulit), terbagi dalam segmen-segmen yang dapat dikuasai dalam waktu singkat, berurutan secara logis, ditulis dalam bahasa yang dapat diikuti oleh siswa dan dikuasainya, dan disiapkan sebagai suatu paket lengkap dan siap untuk digunakan siswa. Pada akhirnya faktor-faktor di atas lebih bersifat sebagai psikologi instruksional daripada psikologi belajar dan dalam pengembangan interaksi, lebih memperhatikan stimulasi kognitif daripada kontrol perilaku. Kelemahan-kelemahan tersebut dapat diatasi juga dengan konsep *adaptive learning* yang termasuk dalam ITS.

3. Pembelajaran dengan Menggunakan Animasi Komputer

Menurut Herron (dalam Sanger, 2005) para ilmuwan dalam mempelajari dan meneliti kimia berpikir dalam tiga tingkatan representasi, yaitu simbolik, makroskopik, dan mikroskopik. Representasi makroskopik melibatkan observasi atau deskripsi kualitatif yang dibuat para ilmuwan menggunakan kelima inderanya. Representasi simbolik melibatkan penggunaan simbol-simbol untuk objek-objek yang terlalu abstrak untuk dilihat atau disentuh. Representasi mikroskopik menjelaskan proses-proses kimia dalam tingkatan atom, molekul dan ion serta interaksinya. Para ahli kimia menggunakan seluruh representasi tersebut untuk memahami fenomena ilmiah. Mereka berpindah-pindah antara representasi yang berbeda dan menggunakannya dalam kombinasi tertentu untuk memecahkan

masalah ilmiah, meramalkan fenomena tertentu dan berkomunikasi dengan ilmuwan lainnya.

Ada beberapa kelemahan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia salah satunya yaitu tidak dapat memahami simbol-simbol ilmiah. Pada umumnya mereka akan lebih memahami kimia dan menerapkannya untuk memecahkan masalah jika mereka dapat membuat hubungan yang lebih dalam antara realitas, dunia molekuler dan dunia rumus serta persamaan reaksi kimia. Pada proses pembelajaran kimia tradisional cenderung mengabaikan representasi mikroskopik sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memikirkan proses kimia pada tingkat molekuler (Sanger, 2005)

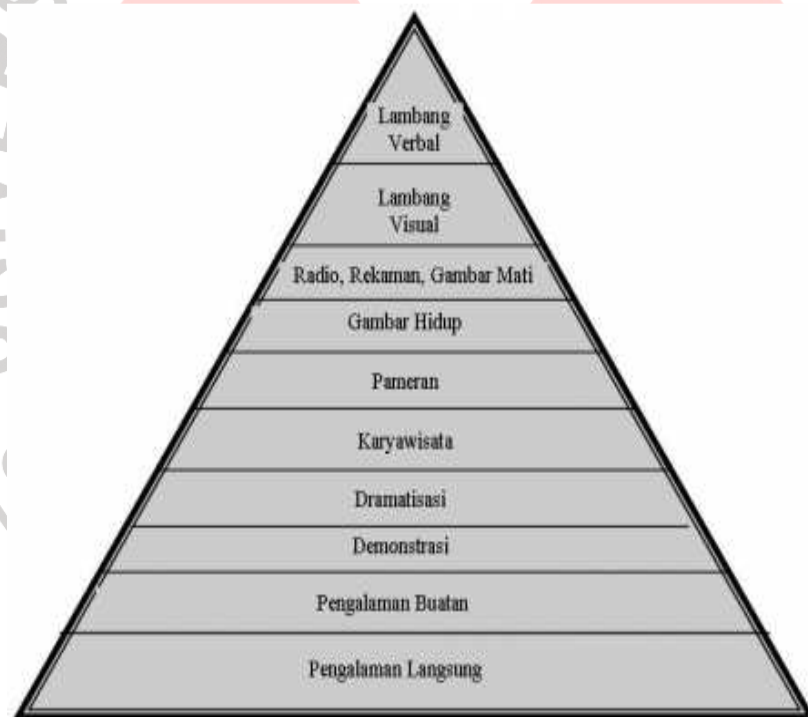
Proses kimia pada tingkat molekuler bersifat dinamis, mustahil untuk dapat dilihat dan cukup sulit untuk dibayangkan. Atom, molekul dan ion bersifat statik, tetapi bergetar, bergerak, bertumbukan dan berinteraksi satu dengan yang lainnya. Proses dinamis ini akan lebih baik divisualisasikan dengan animasi daripada dengan gambar statis (Thalib, 2005). Dengan demikian animasi komputer dapat menjadi alat yang sangat berguna bagi pengajaran kimia.

Menurut Burke (1998) animasi komputer merupakan rangkaian visualisasi gambar yang bergerak dengan kecepatan tertentu. Pengajaran animasi komputer dapat dilakukan dengan memberikan gambar visual dinamis dengan memperlihatkan ide, konsep dan proses yang abstrak. Secara konseptual animasi komputer didesain untuk memberikan visualisasi proses kimia tertentu. Karena animasi berupa atomik atau molekuler dapat menolong siswa untuk memahami konsep pada level *particulate nature of matter* (PNM). Gambara peristiwa kimia yang tepat merupakan awal yang

sukses dalam *problem solving*, dan juga merupakan aspek penting dalam pemahaman konsep.

Pada proses pembelajaran, animasi komputer dapat dipresentasikan bersama-sama dengan media lain seperti teks, gambar, grafik, suara, video dan lain-lain atau yang lebih dikenal dengan multimedia (Bates, 1995). Media-media tersebut dapat digunakan sesuai kebutuhan dalam pembelajaran.

Salah satu gambaran yang dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan animasi komputer dalam proses belajar adalah *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale) (Sudjana, 2003).



Gambar2.2 Kerucut pengalaman Dale

Kerucut ini merupakan elaborasi yang rinci dari konsep tiga tingkatan pengalaman yang dikemukakan oleh Bruner. Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (konkrit), kenyataan yang ada dilingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak).

Semakin di atas puncak kerucut semakin abstrak penyampaian pesan itu. Perlu dicatat bahwa urutan ini tidak berarti proses belajar dan interaksi mengajar belajar harus selalu dimulai dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajarnya.

Dasar pengembangan kerucut di atas bukanlah tingkat kesulitan, melainkan tingkat keabstrakan, jumlah jenis indra yang turut serta selama penerimaan isi pengajaran atau pesan. Pengalaman langsung akan memberikan kesan paling utuh dan paling bermakna mengenai informasi dan gagasan yang terkandung dalam pengalaman itu, oleh karena itu melibatkan indera penglihatan, pendengaran, perasaan, penciuman, dan peraba. Ini dikenal dengan *learning by doing* karena memberi dampak langsung terhadap pemerolehan dan pertumbuhan, pengetahuan, keterampilan, dan sikap siswa.

Hasil-hasil penelitian yang ditemukan dalam berbagai jurnal menunjukkan bahwa penggunaan animasi komputer dan juga keterlibatan komputer dalam kegiatan pengajaran berpengaruh positif terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa (Mayer dan Anderson, 1991; Rieber, 1990). Munir (2003) menuliskan beberapa hasil penelitian yang telah menunjukkan bahwa pembelajaran ataupun pengajaran berbantuan komputer dapat meningkatkan kecakapan para pelajar.

4. Pembuatan Media Animasi Komputer

Pembuatan animasi komputer ini menggunakan *software macromedia flas 8 profesional* dan bentuk software media interaktif dimana *user* (siswa) dapat menjelajahi setiap tampilan dengan bebas. Dalam pembuatan animasi komputer

dibantu dengan program aplikasi lainnya seperti M.S Office, Adobe Photo Shop, Ulead dan Swish Max.

Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan adalah :

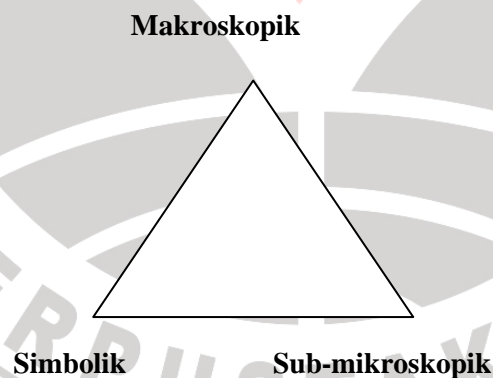
1. Menganalisa konsep yang akan diberikan kepada siswa (dapat dilihat pada lampiran 1)
2. Mentransformasikan konsep (baik teks, gambar, suara, video dan animasi) yang akan dikembangkan ke dalam bentuk presentasi sesuai dengan tuntutan presentasi setiap konsep untuk meningkatkan pemahaman level mikroskopik dan penguasaan konsep siswa, semua tahapan ini terangkum dalam bentuk *story board*. (dapat dilihat pada lampiran 13)
3. Mengumpulkan dan membuat gambar dan animasi yang berhubungan dengan konsep kelarutan dan hasil kelarutan

C. Level Mikroskopik Merupakan Bagian dari Representasi Kimia

Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang struktur materi, sifat materi, perubahan materi dan energi yang menyertai perubahan materi tersebut (Liliyasi, 1996). Secara sederhana, ilmu kimia merupakan ilmu tentang materi. Materi terdiri partikel-partikel. Partikel-partikel ini dapat berupa atom, molekul atau ion-ion. Sifat materi tergantung pada partikel penyusunnya dan cara bagaimana partikel-partikel itu tersusun dalam materi tersebut . Dengan kata lain, kimia berdasarkan pada dasar pemikiran bahwa materi adalah memiliki sifat partikulat (dalam Williamson, *et. All*, 2004)

Fenomena kimia dapat direpresentasikan dalam tiga tingkat, yaitu makroskopis, simbolik, dan submikroskopik (Johnstone dalam Treagust *et al* ,2003).

Tingkat makroskopik merupakan fenomena kimia yang dapat diamati. Fenomena ini tidak sebatas pada gejala yang diamati di laboratorium pada waktu melakukan praktikum, tetapi juga dapat berupa pengalaman dari kehidupan siswa sehari-hari, seperti perubahan warna, munculnya asap akibat kebakaran hutan, dan sebagainya. Fenomena makroskopik dapat dikomunikasikan dengan menggunakan representasi simbolik, seperti gambar, grafik, persamaan reaksi, struktur, dan model. Tingkat mikroskopik digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopik yang berkaitan dengan partikel-partikel, seperti atom, molekul dan ion-ion. Partikel-partikel ini sangat kecil untuk di amati, sehingga ahli kimia menerangkan karakteristik dan sifat-sifatnya dengan menggunakan representasi simbolik. Dengan demikian, ketiga tingkat representasi dalam kimia, yaitu makroskopik, simbolik, dan mikroskopik saling berhubungan. Hubungan ini digambarkan oleh Johnstone dalam bentuk segitiga, sehingga dikenal dengan nama segitiga Johnstone.



Gambar 2.3. Tiga tingkatan representasi yang digunakan dalam kimia (Johnstone, 1982)

Berdasarkan segitiga Johnstone, kendala utama dalam memahami kimia bukan terletak pada keberadaan ketiga representasi (makroskopik, simbolik, dan mikroskopik), tetapi pengajaran kimia yang dilakukan didominasi oleh tingkat yang abstrak, yaitu simbolik (Gabel dalam Barke dan Wirbs, 2002).

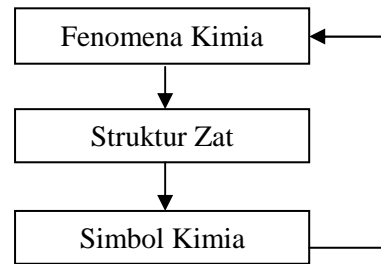
Barke (dalam Barke dan Wirbs, 2002), menyarankan ketiga tingkat representasi diajarkan satu persatu, yaitu pertama yang diajarkan adalah tingkat makroskopik, kemudian tingkat mikroskopik, dan yang terakhir tingkat simbolik. Urutan pembelajarannya dapat dilihat pada tabel berikut :

Gejala Makro	Zat dan sifat-sifatnya	Reaksi-reaksi kimia
↓	↓	↓
Gejala mikro	Model struktur zat	Model struktur zat
Gambar struktural	Unit terkecil dari struktur	Sebelum dan sesudah reaksi
↓	↓	↓
Simbol kimia	Simbol unit terkecil dari Struktur, rumus kimia	Rumus struktur dalam Persamaan kimia

Gambar 2.4 Struktur-mediator antara gejala dan simbol kimia (Barke dan Wirb, 2002)

Tingkat mikroskopik dapat dijelaskan dengan model struktur. Model struktur dapat dianggap sebagai mediator antara fenomena kimia dan simbol kimia, sehingga dapat mengurangi dominasi tingkat yang paling abstrak, yaitu tingkat simbolik.

Berdasarkan tabel di atas, proses belajar mengajar kimia dapat diawali dengan melaksanakan kegiatan praktikum. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan pada siswa mengamati fenomena kimia pada level makroskopik. Selanjutnya, fenomena kimia pada level mikroskopik dijelaskan dengan menggunakan model struktur zat. Setelah itu baru memperkenalkan simbol kimia yang berkaitan dengan fenomena tersebut. Cara ini akan memberikan kesempatan pada siswa untuk melihat kaitan yang jelas antara bentuk simbol yang sangat abstrak dengan fenomena kimia yang bisa ditangkap dengan indranya (Sopandi, 2006). Secara sederhana urutan pembelajaran ini digambarkan Sopandi sebagai berikut :



Gambar 2.5 Pembelajaran kimia berorientasi pada struktur (Sopandi, 2006)

Beberapa keuntungan dari penjelasan struktur zat pada saat mempelajari kimia diantaranya mempermudah pemahaman baik itu terhadap fenomena yang diamati, sifat yang dimiliki suatu zat maupun pemahaman akan simbol kimia dan representasi dari peristiwa kimia tersebut (dalam Sopandi, 2006). Demikian pula banyak penjelasan sifat-sifat fisik zat yang dijelaskan dengan menggunakan struktur kimia zat (dalam Liliyasi, 1996)

Struktur zat yang merupakan level mikroskopik dapat direpresentasikan dengan gambar partikulat. Partikulat materi sering diajarkan menggunakan gambar dua atau tiga dimensi dari titik dan lingkaran untuk mempresentasikan atom, molekul, dan ion. Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka untuk mempresentasikan atom, molekul, dan ion-ion digunakan media animasi komputer. Menurut Williamson dan Abraham, kualitas dinamis animasi komputer lebih baik dibandingkan dengan visual statis, seperti transparansi atau gambar di papan tulis (dalam Ardac dan Akaygun, 2004).

D. Penguasaan Konsep dalam Pembelajaran

Dari proses pembelajaran yang berlangsung, diharapkan siswa dapat memperoleh dan menguasai konsep-konsep dari materi pelajaran yang sedang

dipelajarinya. Dalam hal ini penguasaan konsep sangat penting dimiliki siswa yang telah mengalami proses pembelajaran. Penguasaan konsep yang dimaksud disini tidak terbatas hanya mengenal konsep itu, tetapi siswa harus dapat menghubungkan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain yang masih ada kaitannya. Berkaitan hal ini Novak dan Gowin (1984), menyatakan bahwa penguasaan konsep tidak didasarkan pada kemampuan siswa untuk mengetahui seluruh konsep yang diajarkan saja, tetapi lebih merupakan perkembangan hubungan proposional antara konsep yang menjadi pusat perhatian dan konsep lain yang dihubungkan. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa penguasaan konsep identik dengan pemahaman konsep, yaitu sekelompok perubahan tingkah laku (kemampuan) siswa yang dipengaruhi oleh kemampuan berpikir yang meliputi jenjang: ingatan (C_1), pemahaman (C_2), aplikasi (C_3), analisa (C_4), evaluasi (C_5), dan kreatif (C_6) (Bloom dalam anderson dan Krathwohl, 2001).

Belajar dengan memahami adalah belajar yang memberikan tekanan pada dikuasainya materi pelajaran secara menyeluruh (*insightful*) karena memahami hubungan satu materi dengan yang lain. Dalam berbagai tingkah laku belajar anak, mereka yang belajar dengan memahami akan mendapatkan hasil belajar yang lebih baik daripada mereka yang belajar dengan menghafal. Hal itu disebabkan karena belajar dengan memahami membuat anak memiliki hubungan yang utuh dari sebuah konsep. Keutuhan pemahaman itu memungkinkan anak belajar lebih bermakna daripada sekedar menghafal berulang-ulang tanpa makna.

Ilmu Kimia tumbuh dan berkembang berdasarkan eksperimen-eksperimen, dengan demikian dapat dikatakan sebagai ilmu eksperimental. Dari eksperimen-eksperimen tersebut lahirlah deskripsi yang berupa konsep-konsep (Liliasari, 1996).

Menurut Rosser (Dahar,1989), konsep merupakan suatu abstraksi yang mewakili satu kelas obyek-obyek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Sedangkan Herron (Liliasari, 1996) menyatakan bahwa konsep sama dengan ide, ide sebagai contoh dari konsep.

Konsep-konsep akan dikembangkan dalam pembelajaran perlu dianalisis yang meliputi label konsep, definisi konsep, atribut konsep, hirarki konsep, contoh dan non contoh (Herron dalam Liliasari, 1996). Analisis konsep tersebut dapat mengarahkan guru untuk memilih strategi dalam mengajarkan konsep yang bersangkutan. Menurut Herron (Liliasari, 1996) konsep- konsep kimia berdasarkan atribut-atributnya dikelompokkan menjadi 6 kelompok yaitu:

- a) Konsep konkrit, yaitu konsep yang contohnya dapat dilihat, misalnya tabung reaksi, gelas kimia, warna.
- b) Konsep abstrak, yaitu konsep yang contohnya tak dapat dilihat, misalnya atom, molekul, inti atom, ion .
- c) Konsep dengan atribut kritis yang abstrak tetapi contohnya dapat dilihat, misalnya unsur, senyawa.
- d) Konsep berdasarkan suatu prinsip, misalnya nol, campuran, larutan.
- e) Konsep yang melibatkan penggambaran simbol. Misalnya lambang unsur, rumus kimia, persamaan reaksi, dll.
- f) Konsep yang menyatakan suatu sifat, misalnya elektropositif, elektronegatif dan konsep-konsep yang menunjukkan atribut ukuran meliputi mol, g, pH.

E. Tinjauan Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

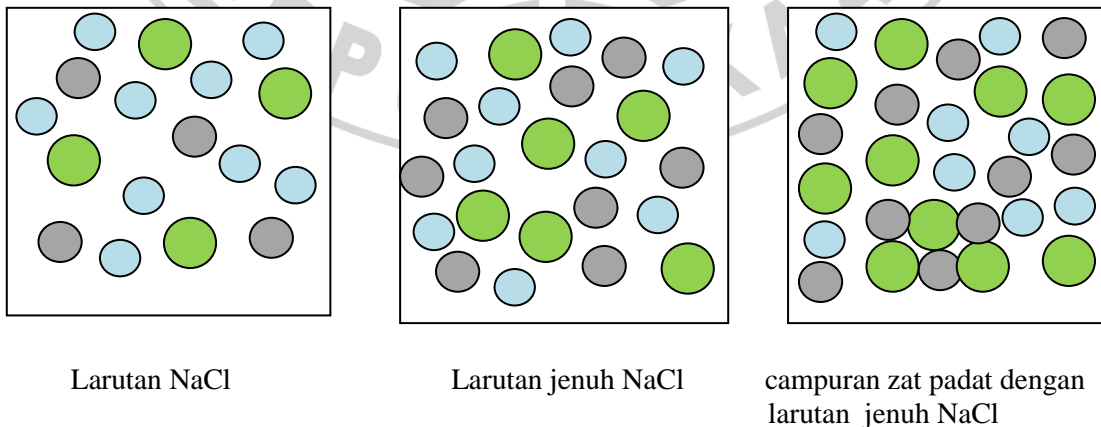
1. Kelarutan

Larutan merupakan campuran yang bersifat homogen, dimana zat terlarut dengan pelarutnya tidak dapat dibedakan lagi batasnya. Bila kita melarutkan zat padat atau zat cair yang mudah larut ke dalam pelarut tertentu maka kita melihat bahwa zat padat atau zat cair tersebut seolah-olah dapat melarut terus tanpa ada batasnya. Proses melarutnya suatu zat sebetulnya tergantung pada kelarutan zat terlarut dalam suatu pelarut tertentu dan suhu tertentu.

Jika kita melarutkan garam dapur (NaCl) ke dalam sejumlah air, pada awalnya garam dapur tersebut akan melarut sempurna, dan mengalami proses disosiasi sebagai berikut :



bila kita tambahkan lagi kristal garam tersebut lama kelamaan tercapai suatu keadaan di mana air tidak mampu lagi melarutkan NaCl yang ditambahkan, hal ini disebabkan kelarutan NaCl sudah mencapai kondisi jenuh. Bila ke dalam larutan jenuh tersebut ditambahkan sedikit saja kristal NaCl, NaCl yang ditambahkan tidak akan melarut.



Gambar 2.6 Tahapan kelarutan garam dapur NaCl

Keterangan :



= ion Cl^-



= ion Na^+

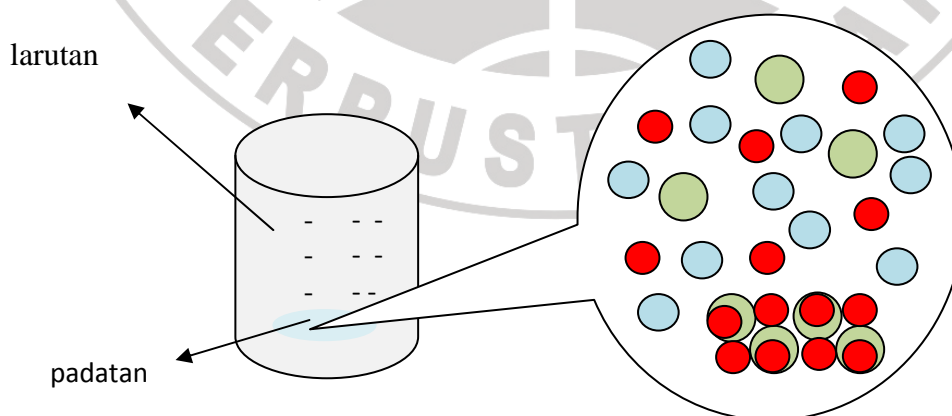


= molekul air


Dari contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa kelarutan yang disimbolkan dengan s (s dari *solubility* = kelarutan) adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu, membentuk larutan jenuhnya. Kelarutan (s) dapat dinyatakan dalam mol/L, atau mg/L.

2. Tetapan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})

Dalam larutan jenuh yang mengandung kristal zat padat tak larut dari zat elektrolit yang sukar larut seperti halnya pada proses pelarutan basa $\text{Ca}(\text{OH})_2$, jika ditambahkan sedikit saja padatan basa itu ke dalam larutan jenuh $\text{Ca}(\text{OH})_2$ tersebut kemudian diaduk, maka akan terlihat bahwa sebagian besar zat yang ditambahkan tersebut tidak larut karena larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sudah jenuh. Saat larutan sudah jenuh proses melarut masih tetap berjalan tetapi pada saat yang sama terjadi pula proses pengendapan dengan laju yang sama. Dengan kata lain, dalam keadaan jenuh terdapat kesetimbangan antara zat padat tak larut dengan ion-ionnya yang ada dalam larutan.



Gambar 2.7 Larutan jenuh $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan zat padatnya

Keterangan :  = ion Ca^{2+}  = ion OH^-  = molekul air

Pada gambar di atas menunjukkan sebagian Ca(OH)_2 larut dalam air. Sebagian Ca(OH)_2 yang larut akan mengalami ionisasi dan membentuk sistem kesetimbangan heterogen dengan zat padatnya menurut reaksi



Kita dapat menuliskan tetapan kesetimbangan Ca(OH)_2 sebagai berikut :

$$K_{\text{Ca(OH)}_2} = \frac{[\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2}{[\text{Ca(OH)}_2]}$$

Konsentrasi Ca(OH)_2 yang berada dalam padatnya dianggap satu (dalam hal ini akan lebih tepat jika tidak dinyatakan dengan konsentrasi melainkan dengan aktivitas, sehingga aktivitas padatan Ca(OH)_2 adalah satu) sehingga dikalikan dengan $K_{\text{Ca(OH)}_2}$, hasilnya adalah tetap konstanta.

$$K_{\text{Ca(OH)}_2} \times [\text{Ca(OH)}_2] = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

Maka tetapan kesetimbangan untuk larutan jenuh Ca(OH)_2 adalah :

$$K_{\text{Ca(OH)}_2} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

Karena tetapan kesetimbangan yang terjadi untuk larutan jenuh merupakan hasil kali konsentrasi ion-ion positif dan negatif dalam larutan jenuh suatu senyawa ion dipangkatkan koefisien reaksinya masing-masing dalam larutan jenuhnya, maka nama untuk tetapan kesetimbangannya adalah Tetapan Hasil Kali Kelarutan, yang diberi simbol K_{sp} (*Constans Solubility Product*), sehingga

$$K_{\text{sp}} \text{Ca(OH)}_2 = [\text{Ca}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

Pada larutan jenuh senyawa ion A_xB_y di dalam larutan akan menghasilkan reaksi kesetimbangan ,



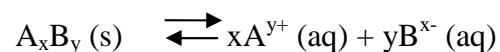
Harga hasil kali kelarutannya dinyatakan dengan rumusan,

$$K_{sp} A_xB_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

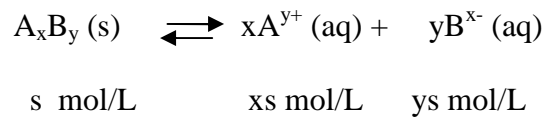
Tabel 2.1 Tetapan Hasi Kali Kelarutan (Ksp) Beberapa Senyawa Ionik (Brady, 1998)

Senyawa ionik	Rumus Kimia	Ksp
Alumunium Hidroksida	Al(OH) ₃	2,0 x 10 ⁻³³
Barium Karbonat	BaCO ₃	8,9 x 10 ⁻⁹
Barium Kromat	BaCrO ₄	2,4 x 10 ⁻¹⁰
Barium Sulfat	BaSO ₄	1,5 x 10 ⁻⁹
Besi (II) Hidroksida	Fe(OH) ₂	2,0 x 10 ⁻¹⁵
Besi (III) Hidroksida	Fe(OH) ₃	1,1 x 10 ⁻³⁴
Kalsium Karbonat	CaCO ₃	9,0 x 10 ⁻⁹
Kalsium Sulfat	CaSO ₄	2,0 x 10 ⁻⁴
Kalsium Hidroksida	Ca(OH) ₂	6,5 x 10 ⁻⁴
Magnesium Hidroksida	Mg(OH) ₂	7,1 x 10 ⁻¹²
Merkuri (I) Klorida	Hg ₂ Cl ₂	2,0 x 10 ⁻¹⁸
Nikel (II) Hidroksida	Ni(OH) ₂	1,6 x 10 ⁻¹⁴
Perak Bromida	AgBr	5,0 x 10 ⁻¹³
Perak Klorida	AgCl	1,7 x 10 ⁻¹⁰
Perak Iodida	AgI	8,5 x 10 ⁻¹⁷
Stronsium Karbonat	SrCO ₃	9,3 x 10 ⁻¹⁰
Stronsium Sulfat	SrSO ₄	3,2 x 10 ⁻⁷
Tembaga (II) Hidroksida	Cu(OH) ₂	4,8 x 10 ⁻²⁰

Pada larutan jenuh senyawa ion A_xB_y , konsentrasi zat di dalam larutan sama dengan harga kelarutannya dalam mol/L. Senyawa A_xB_y yang terlarut akan mengalami ionisasi dalam sistem kesetimbangan,



Jika harga kelarutan dari senyawa A_xB_y sebesar s mol/L, maka di dalam reaksi kesetimbangan tersebut konsentrasi ion-ion A^{x+} dan ion-ion B^{y-} sebagai berikut.



sehingga harga hasil kali kelarutannya adalah,

$$\begin{aligned} K_{sp} A_xB_y &= [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y \\ &= (xs)^x (ys)^y \\ &= x^x s^x y^y s^y \\ &= x^x y^y s^{(x+y)} \end{aligned}$$

Dari rumus tersebut dapat ditentukan harga kelarutannya sebagai berikut.

$$s = \sqrt[x+y]{\frac{K_{sp}}{x^x y^y}}$$

Besarnya K_{sp} suatu zat bersifat tetap pada suhu tetap. Bila terjadi perubahan suhu maka harga K_{sp} zat tersebut akan mengalami perubahan.

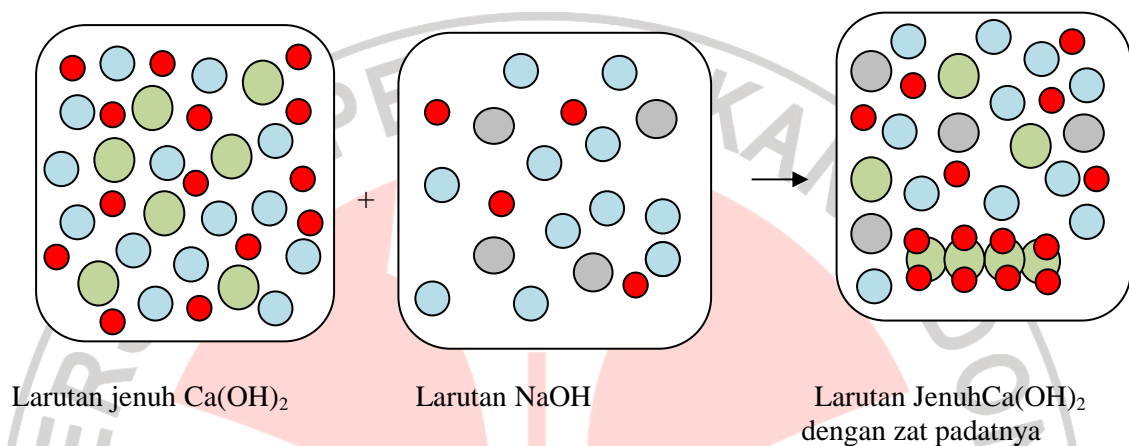
3. Pengaruh Ion Senama Pada Kelarutan

Dalam larutan jenuh $Ca(OH)_2$ ion-ion yang larut berkesetimbangan dengan padatnya, menurut reaksi :



Jika ke dalam larutan jenuh $Ca(OH)_2$ tersebut ditambahkan konsentrasi ion Ca^{2+} atau ion OH^- , misalnya dari larutan $CaCl_2$ atau $NaOH$ maka kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri, sehingga $Ca(OH)_2$ yang larut semakin sedikit dan $Ca(OH)_2$ yang mengendap semakin banyak.

Sesuai dengan azas Le Chatelier, adanya ion sejenis (*common ion effect*) akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah pembentukan padatan elektrolit sehingga memperkecil kelarutan suatu elektrolit. Secara mikroskopik dapat digambarkan sebagai berikut :

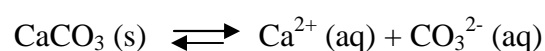


Gambar 2.8 Pengaruh Ion Senama pada Kelarutan

Keterangan : ● = ion Ca^{2+} ● = ion Na^+ ● = ion OH^- ● = molekul H_2O

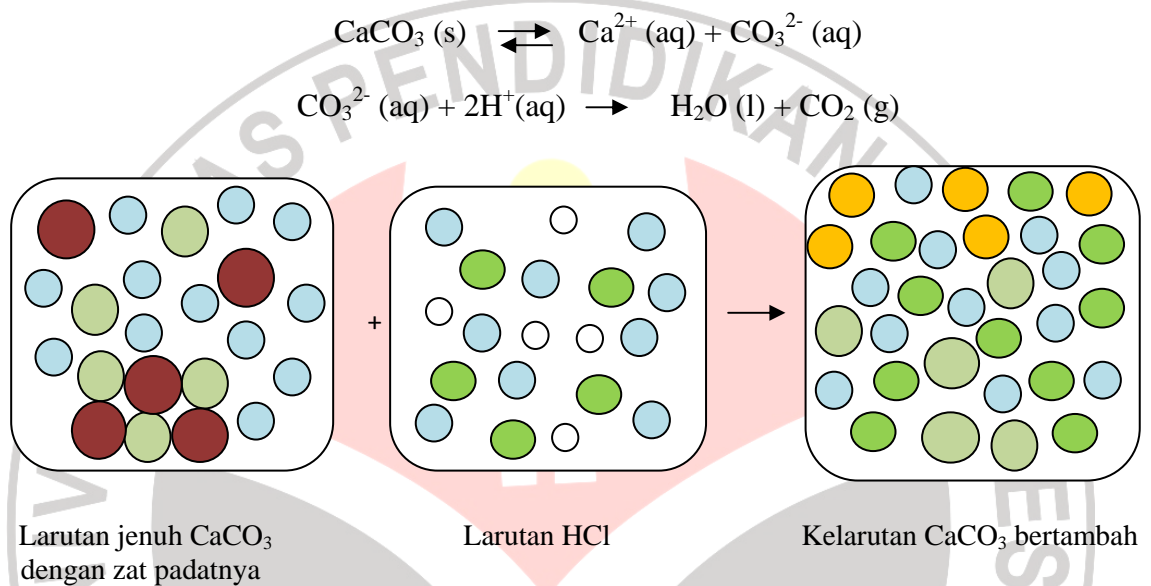
4. Pengaruh pH terhadap Kelarutan

Jika ke dalam larutan yang mengandung anion dari asam lemah ditambahkan H^+ dari asam kuat, maka anion dari asam lemah tersebut akan bereaksi dengan ion H^+ yang ditambahkan. Hal ini terjadi karena anion dari asam lemah merupakan basa konjugasi yang kuat. Akibatnya, anion dari asam lemah tersebut bereaksi dengan H^+ , maka kelarutan dari senyawa tersebut bertambah. Hal ini dapat diterangkan dengan azas Le Chatelier. Contoh dari fenomena ini adalah penambahan asam ke dalam larutan jenuh CaCO_3 . Dalam larutan jenuh CaCO_3 terdapat kesetimbangan



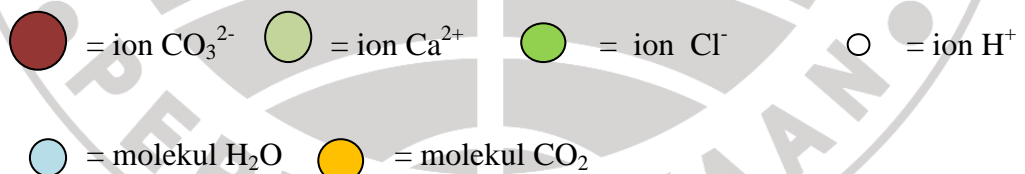
Ketika ke dalam larutan jenuh CaCO_3 ditambahkan H^+ dari asam kuat, maka ion CO_3^{2-} yang merupakan anion dari asam lemah akan bereaksi dengan H^+ yang

ditambahkan membentuk H_2CO_3 . Asam karbonat, H_2CO_3 tersebut akan terurai menjadi H_2O dan CO_2 . Karena H_2CO_3 yang terbentuk terurai menjadi H_2O dan CO_2 maka konsentrasi CO_3^{2-} yang terdapat dalam larutan berkurang, sehingga arah kesetimbangan bergeser ke arah pembentukan ion-ionnya. Akibatnya kelarutan CaCO_3 bertambah. Sesuai dengan reaksi :



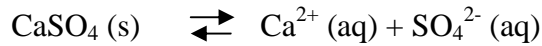
Gambar 2.9 Pengaruh pH terhadap kelarutan CaCO_3

Keterangan :



Tetapi apabila ke dalam larutan jenuh garam yang mengandung anion dari asam kuat ditambahkan H^+ dari asam kuat, maka anion dari asam kuat tersebut tidak akan bereaksi dengan H^+ yang ditambahkan. Hal ini terjadi karena basa konjugasi dari asam kuat bersifat lemah sehingga tidak akan bereaksi dengan H^+ yang ditambahkan, tetapi anion dari asam kuat tersebut akan bersama-sama dengan H^+ ada dalam larutannya. Hal ini tidak akan menyebabkan pergeseran kesetimbangan.

Contoh dari garam yang mengandung anion dari asam kuat adalah CaSO_4 . Reaksi kesetimbangan untuk larutan jenuh CaSO_4 adalah :



Ketika larutan jenuh CaSO_4 ditambahkan asam kuat (asam kuat selain H_2SO_4), maka ion SO_4^{2-} yang merupakan basa konjugasi dari asam kuat akan tetap ada dalam larutannya bersama dengan H^+ yang ditambahkan. Ion SO_4^{2-} tidak akan meninggalkan sistem, sehingga pada kesetimbangan tidak akan terjadi pergeseran.

5. Pengaruh Suhu terhadap Kelarutan

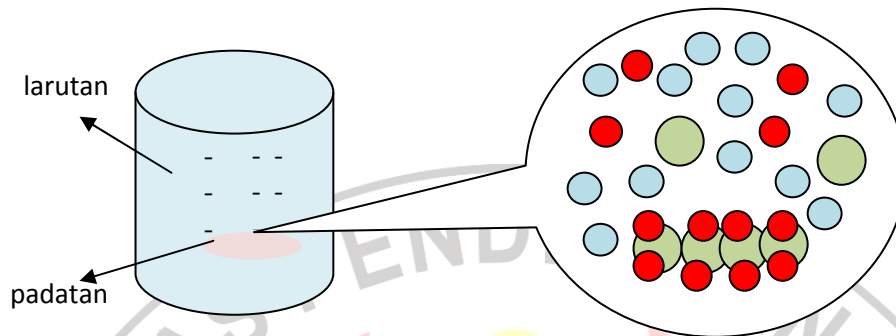
Pada umumnya, meskipun tidak semua, kelarutan zat padatan meningkat dengan meningkatnya suhu. Hal tersebut terjadi karena dengan adanya pemanasan akan mengakibatkan renggangnya jarak antar partikel dalam kristal dan menjadikan kekuatan gaya antar partikel tersebut menjadi lemah sehingga mudah lepas dan tertarik oleh gaya tarik molekul-molekul air.

Namun, tidak semua zat padat jika dipanaskan akan meningkatkan kelarutannya dalam air seperti pada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang dilarutkan dalam air kemudian dipanaskan maka akan terjadi endapan. Hal ini menunjukkan bahwa kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam air jika dipanaskan akan berkurang. Berikut data yang menunjukkan kelarutan beberapa zat elektrolit diberbagai suhu

Tabel 2.2 Kelarutan beberapa zat elektrolit pada berbagai suhu (Leon, N.D, 2007)

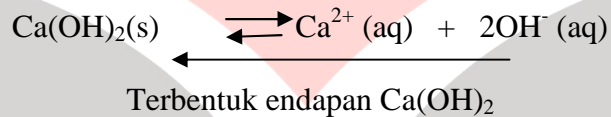
Senyawa	Kelarutan (g /100 mL) pada Suhu			
	0°C	20°C	40°C	80°C
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	1,67	2,48	5,59	20,9
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	0,189	0,173	0,141	0,086
CaSO_4	0,223	0,255	0,265	0,234
CaCO_3	-	0,00078	-	-
MnSO_4	-	59,7	62,9	-
MgSO_4	22	33,7	44,5	55,8
PbI_2	0,04	0,069	0,124	0,294
$\text{Sr}(\text{OH})_2$	0,91	1,25	2,64	8,42

Berdasarkan tabel di atas terdapat perbedaan antara kelarutan Ca(OH)_2 dalam keadaan dingin dan dalam keadaan panas, seperti yang terlihat pada gambar berikut :

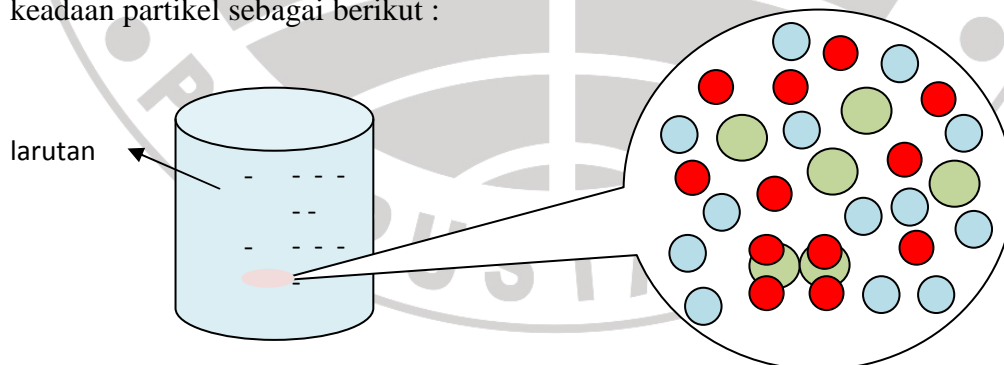


Gambar 2.10 Larutan jenuh Ca(OH)_2 dengan endapannya pada suhu 25°C

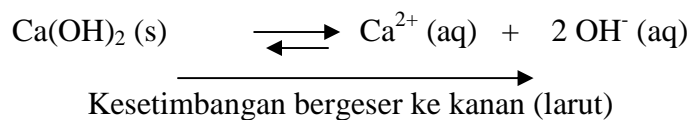
Pada saat larutan Ca(OH)_2 dalam keadaan panas tidak semua padatan Ca(OH)_2 larut dengan baik, bahkan mempunyai kecenderungan untuk mengendap, dan kesetimbangan bergeser ke arah terbentuknya endapan.



Namun, lain halnya jika Ca(OH)_2 dilarutkan dalam keadaan dingin. Fenomena keadaan partikel sebagai berikut :

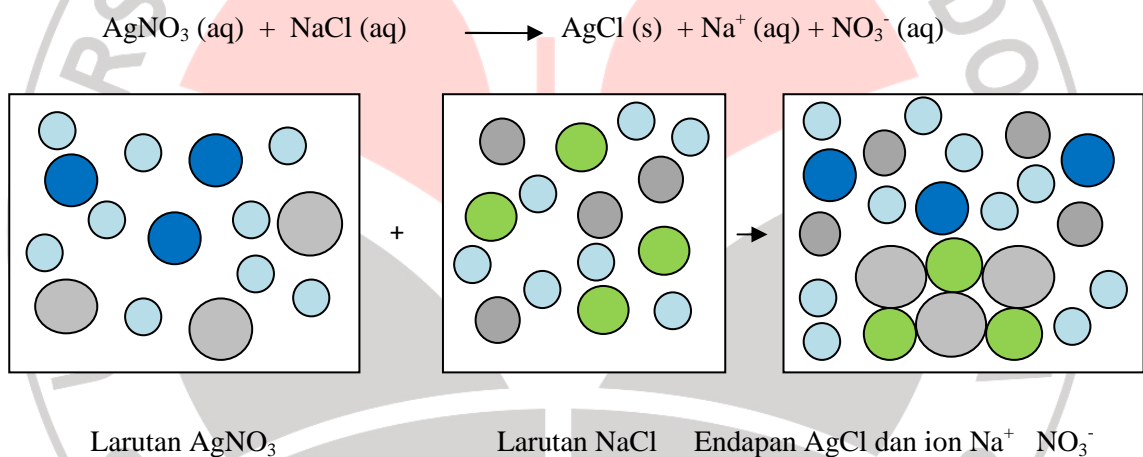


**Gambar 2.11 Larutan Ca(OH)_2 dalam keadaan dingin
Padatan Ca(OH)_2 dapat melarut dengan lebih baik**



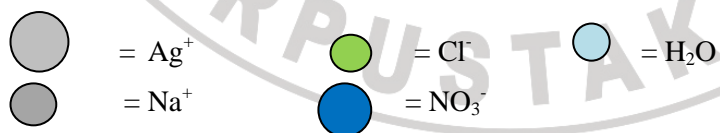
7. Memprediksi Terbentuk atau Tidak Terbentuknya Endapan

Salah satu contoh reaksi kimia adalah reaksi pengendapan yang cirinya adalah terdapat produk yang tak larut atau endapan. Jika dalam suatu larutan ditambahkan dengan larutan lain maka akan terjadi proses pengendapan sebagai salah satu hasil dari reaksi kimia yang terjadi. Contohnya AgNO_3 dan NaCl dilarutkan dalam air kedua senyawa ini larut baik dalam air, artinya dalam larutan AgNO_3 terdapat ion Ag^+ dan NO_3^- dan dalam larutan NaCl terdapat ion Na^+ dan Cl^- . Ketika kedua larutan ini dicampurkan, akan terbentuk larutan natrium nitrat dan endapan perak klorida.



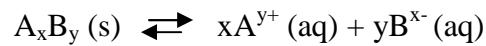
Gambar 2.12 Peristiwa Pengendapan AgCl

Keterangan :



Harga K_{sp} suatu elektrolit dapat digunakan untuk memperkirakan apakah elektrolit itu dapat larut atau mengendap dalam suatu larutan. Jika hasil kali konsentrasi ion-ion yang ada dalam larutan di pangkatkan koefisiennya lebih kecil dari K_{sp} , maka larutan tersebut disebut larutan belum jenuh. Pada saat hasil kali

sama dengan harga K_{sp} , akan terbentuk larutan tepat jenuh. Sedangkan, jika hasil kali lebih besar dari K_{sp} , maka akan terbentuk endapan atau bila tidak terbentuk endapan berarti telah terbentuk larutan lewat jenuh. Secara matematis, pernyataan-pernyataan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :



$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y < K_{sp} A_xB_y$; larut atau larutan belum jenuh

$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y = K_{sp} A_xB_y$; tidak terjadi endapan atau larutan tepat jenuh

$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y > K_{sp} A_xB_y$; mengendap atau terbentuk larutan lewat jenuh

