

THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE LEARNING CD IN CHEMISTRY FOR HIGH SCHOOLS BASED ON INTERTEXTUALITY AS A LEARNING MODEL ALTERNATIVE

Sjaeful Anwar, Yaya Sonjaya, Wiji

Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRACT

The study application of intertextuality learning model using the CD learning has been conducted in 3 high schools, SMA A, SMA B, and SMA C, during on May 2010. Selection of these three schools are expected to represent the school with low quality to high quality. During the process of learning trials take place, students can actively follow by providing a good response. From the displays are given, students can grasp the concepts of salt hydrolysis on the material well, although sometimes these views should be given back and forth for three levels of representation can link. In general, students responded well to the implementation of this intertextual learning strategy because it was interested in the learning process is done and easy to understand the concepts provided in a systematic and always connects with concepts already learned. The response of teachers towards the implementation of this intertextual learning model provides a positive outlook, in this case because the learning process undertaken to facilitate teachers to deliver material salt hydrolysis systematically arranged through third-level engagement representations and packaged in a multimedia form so that the concepts presented to received by students in one piece and easy. Application of learning models on material intertextual salt hydrolysis was able to improve the mastery of the concepts in the material. Increasing students' mastery of the concept of material obtained by hydrolysis salt *N-gain* value calculation, the overall values obtained *N-gain* of 0.67 which means the implementation of learning strategy on material intertextual hydrolysis of this salt can enhance the mastery of concepts with high criteria. This data also supported students' mental models for dissolution process of various salts. This model was also to increase student motivation in learning. Increased student motivation most high school students owned by C, which in most low pretest value compared other high school.

Keyword : intertextuality learning model

Error! Hyperlink reference not valid.

PENGEMBANGAN CD PEMBELAJARAN INTERAKTIF KIMIA SMA BERBASIS INTERTEKSTUALITAS SEBAGAI ALTERNATIF MODEL PEMBELAJARAN

ABSTRAK

Studi aplikasi model pembelajaran intertekstual menggunakan CD pembelajaran telah dilakukan di 3 SMA, yaitu SMA A, SMA B dan SMA C selama bulan Mei 2010. Pemilihan tiga sekolah ini diharapkan dapat mewakili sekolah dengan kualitas rendah sampai kualitas tinggi. Selama proses ujicoba pembelajaran berlangsung, siswa dapat mengikuti secara aktif dengan memberikan respon yang baik. Dari tampilan-tampilan yang diberikan, siswa bisa memahami konsep-konsep pada materi hidrolisis garam dengan baik meskipun terkadang tampilan tersebut harus diberikan secara bolak-balik untuk dapat mempertautkan ketiga level representasi. Secara umum, siswa merespon dengan baik terhadap implementasi strategi pembelajaran intertekstual ini karena merasa tertarik dengan proses pembelajaran yang dilakukan dan memudahkan untuk memahami konsep-konsep yang diberikan secara sistematis dan selalu menghubungkan dengan konsep-konsep yang sudah dipelajari. Tanggapan guru terhadap implementasi strategi pembelajaran intertekstual ini memberikan pandangan yang positif, hal tersebut dikarenakan dengan proses pembelajaran yang dilakukan dapat memudahkan guru untuk menyampaikan materi hidrolisis garam yang disusun secara sistematis melalui pertautan ketiga level representasi dan dikemas dalam bentuk multimedia sehingga konsep-konsep yang disampaikan dapat diterima oleh siswa dengan utuh dan mudah. Aplikasi model pembelajaran intertekstual pada materi hidrolisis garam ternyata mampu meningkatkan penguasaan konsep-konsep pada materi tersebut. Peningkatan penguasaan konsep siswa terhadap materi hidrolisis garam diperoleh berdasarkan perhitungan nilai *N-gain*, secara keseluruhan diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,67 yang berarti implementasi strategi pembelajaran intertekstual pada materi hidrolisis garam ini dapat meningkatkan penguasaan konsep dengan kriteria tinggi. Hal ini didukung juga data model mental siswa untuk proses pelarutan berbagai garam. Model ini ternyata juga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran. Peningkatan motivasi siswa paling tinggi dimiliki oleh siswa SMA C, yang dalam nilai pretes paling rendah dibandingkan SMA lainnya.

PENDAHULUAN

Kimia memiliki tiga aspek representasi yaitu level makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik. Menurut Johnstone (dalam Chittleborough, Treagust dan Mocerino, 2002), ketiga level tersebut di definisikan sebagai berikut:

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

Melalui interaksi sosial dalam proses pembelajaran, siswa harus diberikan kesempatan untuk membangun konsep di antara ketiga representasi tersebut. Dengan demikian, dalam mempelajari kimia, siswa merekonstruksi suatu pemahaman yang mampu mempertautkan ketiga level representasi, sehingga pembelajaran akan lebih bermakna (Wu, 2003).

Berdasarkan penelitian empiris (Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1986, 1988; Griffiths & Preston, 1992 dalam Chandrasegaran, 2007) menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami representasi pada level submikroskopik dan simbolik karena representasi pemahaman tersebut bersifat abstrak dan tidak dapat dilihat secara langsung oleh para siswa. Menurut Sirhan (2007) pada dasarnya ketiga level representasi kimia yang terdiri dari level makroskopik, level submikroskopik dan level simbolik harus saling dikaitkan satu sama lain supaya dapat membangun konsep secara utuh dalam suatu materi kimia. Pertautan di antara level representasi pada level yang berbeda-beda tersebut (makroskopik, submikroskopik dan simbolik) dipandang sebagai salah satu hubungan intertekstual (Wu, 2003).

Pembelajaran kimia di sekolah pada umumnya tidak memperhatikan untuk dapat mengaitkan pemahaman ketiga level representasi tersebut dalam proses pembelajarannya sehingga konsep-konsep yang ingin dibangun tidak dapat diterima secara utuh oleh peserta didik dan hal ini menyebabkan kimia terasa sulit untuk dipelajari. Menurut Pinarbasi (2003), hal tersebut dapat terlihat pada kemampuan siswa yang umumnya hanya bisa mengerjakan permasalahan yang berhubungan dengan perhitungan tanpa memahami betul konsep yang sebenarnya. Berbagai macam strategi pembelajaran yang sudah ada biasanya hanya mewakili dalam satu atau dua level representasi bahkan tidak dapat mengaitkan antara level representasi sehingga siswa akan merasa kesulitan dalam memahami suatu konsep yang seharusnya dapat dijelaskan dengan keterkaitan antara ketiga level representasi tersebut (Treagust, 2003).

Dari kesulitan tersebut, maka perlu adanya suatu model pembelajaran yang dapat mengakomodasi ketiga level representasi dan juga dapat mengaitkan hubungan antara ketiganya untuk digunakan dalam memahami suatu konsep kimia sehingga pemahaman konsep siswa dapat terbangun secara utuh. Salah satu model pembelajaran yang dimaksudkan adalah model pembelajaran intertekstual yang dapat mempertautkan ketiga pemahaman level representasi.

METODE PENELITIAN

Metode yang dipakai dalam penelitian ini meliputi tiga hal yaitu ujicoba dan validasi CD pembelajaran yang telah dihasilkan pada tahun I, aplikasi model pembelajaran berbasis intertekstualitas kimia di 3 sekolah di Bandung dan analisis dampak secara kuantitatif dan kualitatif. Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data baik berupa lisan maupun tulisan dalam bentuk lembar observasi, angket dan tes tertulis. Data berupa lisan ditranskripsikan ke dalam bentuk tulisan yang nantinya dapat dianalisis kedalam ketiga aspek (aspek makroskopis, mikroskopis dan simbol) berdasarkan intertekstualitas kimia.

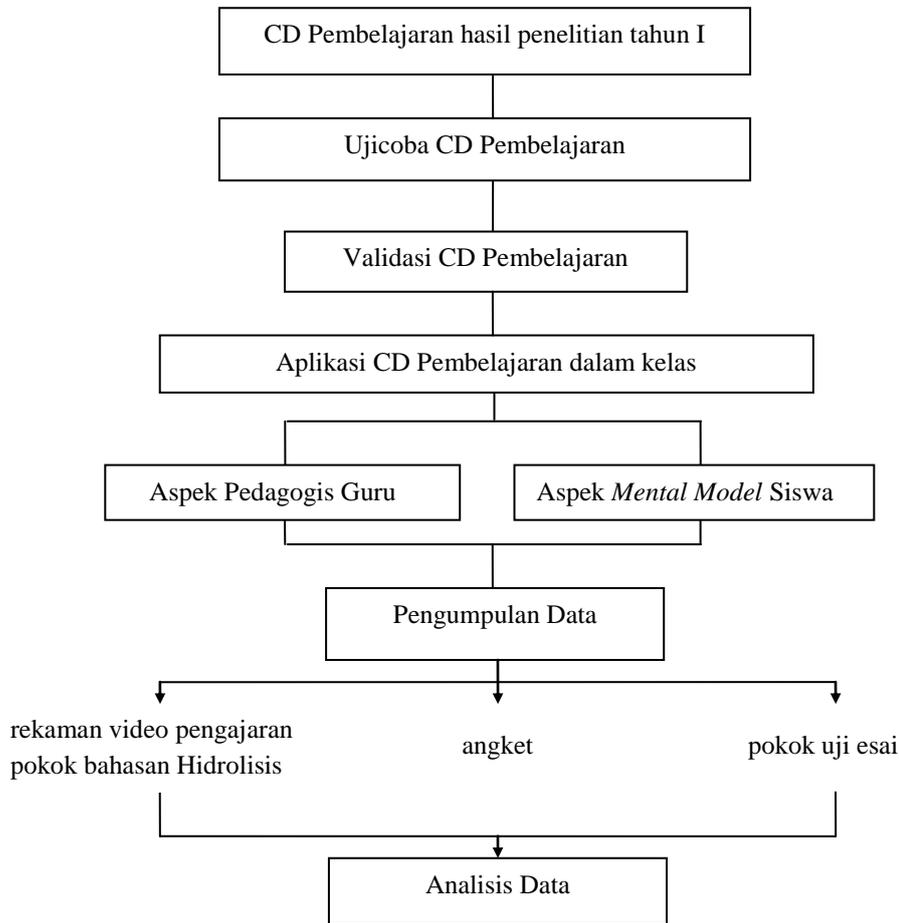
Data pelengkap lainnya seperti angket, pokok uji esai akan diolah sesuai kebutuhan penelitian ini. Gambaran metode penelitian secara utuh dapat dilihat dalam alur penelitian pada gambar 1.

HASIL PENELITIAN

CD pembelajaran yang telah dibuat dapat menyajikan representasi materi kimia pada tiga level dengan baik sehingga memudahkan guru dalam mengajarkan dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Oleh karena itu, ujicoba CD pembelajaran perlu dilakukan untuk mendapatkan berbagai masukan dari pengguna. Dalam hal ini, guru memberikan masukan terkait penggunaan simbol senyawa

yang lebih tepat, proporsional jumlah partikel dengan tetapan ionisasi, dan pemberian kesempatan berkreasi siswa dalam LKS.

Validasi CD pembelajaran dilakukan terhadap tiga dosen di Jurusan Pendidikan Kimia UPI, yaitu satu orang dosen mata kuliah Kimia Umum, satu orang dosen pengampu mata kuliah Kimia Fisika dan satu dosen pengampu mata kuliah pembelajaran. Secara umum ketiga dosen menyatakan bahwa CD pembelajaran sudah cukup layak digunakan, baik dari sisi urutan konsep yang diajarkan maupun media yang digunakan. Satu hal yang menjadi catatan adalah pengetesan larutan garam dengan kertas lakmus dibuat dalam bentuk video bukan animasi.



Gambar 1. Alur Penelitian

Studi aplikasi model pembelajaran intertekstual menggunakan CD pembelajaran telah dilakukan di 3 SMA, yaitu satu SMA

Negeri Unggulan di Kota Bandung (SMA A), satu SMA Negeri di Kota Cimahi (SMA B) dan satu SMA swasta di Kota Bandung (SMA

C) selama bulan Mei 2010. Pemilihan tiga sekolah ini diharapkan dapat mewakili sekolah dengan kualitas rendah sampai kualitas tinggi. Untuk menghindari variabel pengalaman guru, maka proses pembelajaran dalam aplikasi model ini digunakan calon-calon guru yang berasal dari mahasiswa tingkat akhir Jurusan Pendidikan Kimia UPI. Dengan demikian faktor keberhasilan siswa setelah pembelajaran benar-benar merupakan pengaruh dari model pembelajaran yang diterapkan.

1. Proses Pembelajaran

Proses pembelajaran diawali dengan menggali pengetahuan siswa tentang penjernihan air kotor. Proses ini merupakan salah satu peristiwa yang sudah umum di dengar oleh siswa. Namun ketika ditanya mengenai prosesnya, tidak semua siswa mengetahui proses penjernihan air kotor tersebut. Tayangan video percobaan yang menunjukkan proses penjernihan air kotor menggunakan tawas digunakan untuk memancing pemahaman siswa. Tawas dalam air akan larut dan menyebabkan kotoran-kotoran dalam air turun atau mengendap di bagian bawah, air kotor yang dijadikan sebagai sampel dan air yang sudah ditambahkan tawas diperiksa sifat larutannya menggunakan lakmus merah dan lakmus biru sehingga siswa dapat melihat dan mengamati perubahan sifat larutan tersebut. Ketika video percobaan yang menunjukkan perubahan yang terjadi pada kertas lakmus ada siswa yang secara spontan mengungkapkan bahwa air kotor yang ditambahkan tawas bersifat asam, padahal tawas merupakan senyawa garam.

Selanjutnya guru mengajak siswa untuk berpikir apakah senyawa garam yang lain juga akan menunjukkan hal yang sama ketika dilarutkan ke dalam air, yaitu dapat mengubah warna kertas lakmus. Untuk dapat mengetahui sifat-sifat larutan garam yang lain, maka siswa juga diberikan video percobaan yang menunjukkan sifat dari beberapa larutan garam. Video percobaan yang ditampilkan tersebut merupakan salah satu cara yang digunakan dalam mengakomodasi level makroskopik dari materi hidrolisis garam yang dipelajari. Dengan adanya pengetahuan level makroskopik tersebut setidaknya akan

memberikan gambaran bahwa materi yang dipelajari akan bermanfaat untuk menjelaskan fenomena yang bersangkutan secara kimia terlebih lagi jika pengetahuan pada level makroskopik tersebut menarik perhatian siswa.

Untuk dapat menjelaskan peristiwa yang menunjukkan bahwa larutan garam memiliki sifat yang berbeda-beda, selanjutnya pengetahuan siswa tentang reaksi pelarutan garam yang merupakan reaksi ionisasi digali lebih jauh dengan pertimbangan bahwa siswa sudah mengetahui tentang reaksi ionisasi tersebut pada materi yang sudah dipelajari. Dengan kata lain, siswa mulai mencoba menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan diajarkan berupa pemahaman pada level simbolik berupa reaksi ionisasi. Menurut Ozkal (2009) hal tersebut akan lebih bermakna dengan mengkaitkan konsep sebelumnya yang sudah dipelajari dengan konsep baru yang diterima. Dalam pembelajaran tersebut, ternyata siswa sudah bisa menuliskan reaksi ionisasi garam dalam air. Dari hasil pelarutan garam yang menghasilkan ion-ion yang berasal dari garam tersebut, siswa digali pengetahuannya tentang sifat-sifat ion berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari materi asam basa, yaitu dengan cara mengingatkan dan menampilkan reaksi-reaksi yang merupakan reaksi pelarutan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah.

Saat reaksi untuk pelarutan asam lemah dan basa lemah ditampilkan, siswa ditanya mengenai reaksi kesetimbangan tersebut, yaitu mengenai tanda panah atau arah reaksinya. Ternyata siswa menjawab reaksinya bolak-balik. Lebih jauh lagi guru bertanya apa maksud dari bolak balik tersebut dan kemudian siswa menjawab bahwa produk yang terbentuk itu bisa bereaksi kembali membentuk pereaksinya. Dari hal tersebut siswa memahami bahwa ion-ion yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dapat saling bereaksi kembali membentuk asam atau basa lemahnya. Setelah itu, baru siswa dikenalkan bahwa ion H^+ maupun OH^- juga dihasilkan dari autoionisasi air meskipun jumlahnya sangat sedikit sekali yang dapat diketahui dari nilai K_w . selanjutnya siswa diminta menghubungkan penjelasan tersebut dengan proses pelarutan garam yang juga

menghasilkan ion-ionnya. Dalam hal ini ternyata siswa sudah mulai memahami bahwa ion-ion dari hasil pelarutan garam ada yang dapat bereaksi dengan H^+ maupun OH^- yang berasal dari air.

Penjelasan mengenai sifat-sifat ion tersebut merupakan bagian dari penjelasan pada level submikroskopik yang dapat digali dengan melibatkan level simbolik yang sudah dipelajari pada materi sebelumnya. Setelah penjelasan mengenai sifat-sifat ion selesai dilakukan, selanjutnya dikembalikan lagi ke salah satu peristiwa yang menunjukkan larutan garam dapat mengubah kertas lakmus dan secara bertahap siswa diminta menjelaskan peristiwa tersebut dengan menyertakan penjelasan dari mulai pelarutan garam yang mengalami ionisasi menghasilkan ion-ionnya yang memiliki sifat khas masing-masing ion terhadap H^+ maupun OH^- di dalam air. Hal tersebut merupakan bagian dari penjelasan secara submikroskopik terhadap level makroskopik yang berupa peristiwa larutan garam yang memiliki sifat yang berbeda-beda, ada yang bersifat asam, basa dan juga netral yang ditunjukkan dengan perubahan kertas lakmus. Selanjutnya siswa mulai dituntun untuk menuliskan penjelasan secara submikroskopik tersebut dalam bentuk reaksi yang merupakan level simbolik pada materi hidrolisis garam yang diawali dari pelarutan garam. Setelah siswa dapat menuliskan reaksi-reaksi yang terjadi ketika suatu garam dilarutkan ke dalam air, selanjutnya siswa diajak kembali untuk menganalisis keberadaan ion-ion yang merupakan hasil reaksi dan menghubungkannya dengan sifat larutan garam tersebut dan menyesuaikan kembali dengan level makroskopik yang sudah diamati sehingga siswa dapat menghubungkan ketiga level representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik untuk dapat memahami konsep yang diberikan secara utuh. Ketika siswa diminta menuliskan reaksi untuk garam yang lainnya, ternyata siswa sudah mampu menuliskan reaksi-reaksi untuk garam yang lain dan menjelaskannya meskipun dalam prosesnya mereka berdiskusi dengan teman yang berada di dekatnya.

2. Tanggapan siswa dan guru

Tanggapan siswa mengenai proses pembelajaran diperoleh dari data wawancara peneliti dengan siswa dari ketiga sekolah. Dari hasil wawancara tersebut dapat dilihat bahwa menurut siswa pembelajaran yang dilakukan terhadap materi hidrolisis garam dengan strategi pembelajaran intertekstual ini dapat membantu mereka dalam hal memahami konsep-konsep hidrolisis garam yang pada umumnya bersifat abstrak, hal tersebut dapat diketahui dari buku yang dipelajarinya ternyata kebanyakan hanya hitungan saja, meskipun pada dasarnya materi ini adalah lanjutan dari materi asam dan basa. Namun dengan adanya video demonstrasi, gambaran mikroskopik dan penjelasan-penjelasan yang selalu menghubungkan konsep yang sudah diperoleh dengan materi yang dipelajari ternyata dapat menarik perhatian siswa untuk ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran. Video demonstrasi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (video demonstrasi penjernihan air kotor dengan tawas) dapat meningkatkan ketertarikan mereka untuk memperhatikan penjelasan materi lebih lanjut.

Pembelajaran dengan bantuan multimedia CD Pembelajaran ternyata merupakan hal yang cukup baru digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Biasanya, meskipun menggunakan multimedia, guru hanya memberikan poin-poinnya saja yang akan dibahas tanpa adanya konten-konten yang mendalam untuk dapat menjelaskan konsep-konsep yang dipelajari. Model pembelajaran intertekstual yang dilakukan juga memungkinkan komunikasi dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, hal ini dapat tercermin dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan guru maupun siswa selama proses pembelajaran berlangsung sehingga secara tidak langsung, motivasi mereka berupa keberanian atau kepercayaan diri dapat diasah. Salah satu contohnya ketika temannya yang tidak biasa maju ke depan, tetapi dengan pembelajaran yang diawali dengan sesuatu yang menarik, ternyata dia mau maju ke depan kelas untuk menjawab pertanyaan dari guru, padahal dia termasuk anak yang berada di bawah rata-rata.

Tanggapan guru mengenai proses pembelajaran dengan strategi pembelajaran

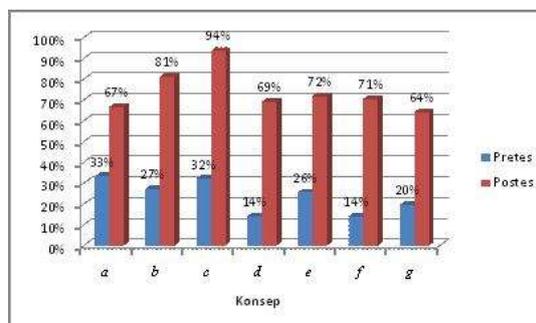
intertekstual diperoleh dari data wawancara peneliti dengan guru yang juga berperan sebagai observer. Dari hasil wawancara tersebut dapat dilihat bahwa biasanya guru melakukan pembelajaran pada materi hidrolisis garam dengan metode praktikum dan ceramah yang secara umum hanya ditekankan untuk menguasai perhitungan dan reaksi-reaksi kimia yang terjadi. Dari sisi praktikum juga biasanya hanya menggunakan bahan-bahan yang kurang mewakili, hal tersebut dikarenakan ketersediaan bahan yang kurang.

Model pembelajaran intertekstual berbasis CD Pembelajaran merupakan model yang baru dikenal dan terasa efektif dan efisien dalam penggunaannya. Hal tersebut dapat dilihat dari materi yang disampaikan dapat diberikan secara sistematis dan juga memberikan kemudahan kepada guru untuk menyampaikannya, selain itu waktu pembelajaran juga dapat digunakan secara efektif dan lebih cepat tanpa mengabaikan konsep-konsep yang diberikan jika dibandingkan dengan yang biasa dilakukan. Biasanya beliau membutuhkan empat kali pertemuan untuk menyelesaikan pembelajaran pada materi hidrolisis garam ini. Dari sisi konten yang diberikan ternyata menurut beliau pembelajaran ini menggali lebih jauh terhadap penjelasan-penjelasan yang berkaitan, misalnya untuk menjelaskan kenapa larutan garam itu memiliki sifat yang berbeda-beda, biasanya guru hanya menyampaikan konsep sampai siswa mengetahui saja bahwa larutan garam bersifat berbeda-beda tanpa adanya usaha untuk menjelaskan yang terjadi sebenarnya di dalam larutan atau secara penjelasan submikroskopik, tetapi dengan pembelajaran ini ternyata semua dapat digali dengan cara menghubungkan pengetahuan sebelumnya.

Dengan adanya bantuan CD Pembelajaran ternyata dapat memberikan keleluasaan bagi guru untuk berkomunikasi lebih banyak dengan siswa tanpa harus terfokus untuk menuliskan konsep-konsep atau contoh di papan tulis terlalu banyak. Hal tersebut dapat membantu dalam melihat apakah konsep-konsep yang diberikan sudah dipahami ataukah belum oleh siswa.

3. Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa

Penguasaan konsep diperoleh dari hasil pretes dan juga postes. Dari hasil penelitian yang dilakukan, banyaknya siswa yang menguasai masing-masing konsep yang diperoleh pada pretes dan juga postes ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Persentase Siswa Pada Penguasaan Konsep

Peningkatan jumlah siswa paling tinggi dapat terlihat pada konsep *c* yang merupakan konsep reaksi hidrolisis. Hal ini dapat terjadi karena pada dasarnya konsep reaksi hidrolisis berhubungan dengan konsep-konsep reaksi yang lain misalnya pada materi asam basa. Hal tersebut ditunjukkan dari hasil pretes dimana, hampir separuhnya siswa sudah memiliki pemahaman terhadap konsep ini, tapi hasil postesnya juga memberikan hasil yang paling banyak juga. Peningkatan yang paling rendah terdapat pada konsep *a* yang merupakan konsep sifat suatu larutan garam. Hal ini dapat terjadi diduga karena pada dasarnya konsep sifat larutan garam ini sangat berkaitan dengan materi sebelumnya tentang asam basa. Hal tersebut memungkinkan siswa tetap memakai konsep-konsep sebelumnya yang kurang utuh, yaitu sifat dari suatu larutan ditentukan dari asam kuat dan basa kuat yang merupakan penyusun senyawa garam. Dengan demikian pemahaman konsep siswa terhadap sifat larutan garam tidak utuh.

Secara keseluruhan, penguasaan konsep siswa 3 SMA pada materi hidrolisis garam pada awalnya tergolong rendah dengan rata-rata penguasaan konsep sebesar 22,9%. Setelah pembelajaran dilakukan, penguasaan konsep pada materi hidrolisis garam secara keseluruhan meningkat dengan nilai rata-rata

postes atau penguasaan konsep sebesar 74,4% yang termasuk ke dalam kriteria baik.

Tabel 1. Data Pencapaian Nilai *N-gain* Pada Tiap SMA

Indikator	SMA A	SMA B	SMA C
<i>N-gain</i> rata-rata	0,71	0,65	0,71
Kriteria Pencapaian <i>N-Gain</i>	Tinggi	Sedang	Tinggi

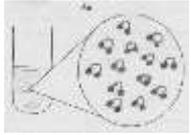
Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa pada SMA A dan SMA C nilai *N-gain* yang diperoleh sama besar dan kedua kelompok tersebut termasuk pada kriteria peningkatan penguasaan konsep yang tinggi. Sedangkan pada SMA B pencapaian nilai *N-gain*nya berada pada kriteria sedang. Hal tersebut dapat terjadi diduga karena proses pembelajaran yang dilakukan melalui strategi pembelajaran intertekstual ini dapat memberikan suatu pengaruh terhadap proses belajar sehingga siswa dapat memahami konsep-konsep yang diberikan.

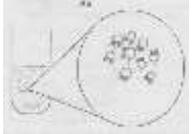
4. Model Mental Siswa

Model mental siswa dalam mengungkapkan level sub-mikroskopis dan simbolis terhadap fenomena larutan garam ditemukan secara beragam. Dalam hal ini telah digali model mental siswa dalam menjelaskan fenomena proses pelarutan NaCl, CH₃COONa, dan NH₄Cl.

Model mental siswa mengenai pelarut air, garam NaCl, dan larutan garam NaCl muncul secara beragam. Berikut ini disajikan persentase model mental siswa dalam memodelkan pelarut air, garam, dan larutan garam NaCl.

Tabel 2. Model Ekspresi Siswa Dalam Memodelkan Sub-mikroskopis Air

Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penafsiran
	I	Model tersebut menjelaskan bahwa dalam pelarut air hanya terdapat molekul-molekul air saja.

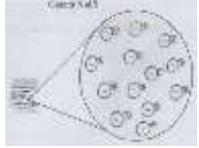
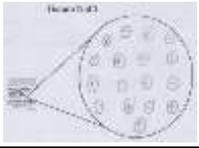
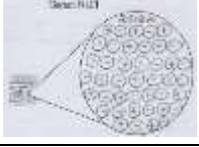
Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penafsiran
	II	Model tersebut menjelaskan bahwa dalam pelarut air terdapat molekul-molekul air yang saling berinteraksi. Interaksi yang terjadi yaitu pada atom O dan H pada molekul air.

Dari kedua tipe ekspresi model mental tersebut semuanya menjelaskan keadaan sub-mikroskopis air yang kemudian oleh siswa direpresentasikan dalam level simbolis. Dari hasil penafsiran peneliti, model mental tipe I dan model mental tipe II menjelaskan bahwa di dalam pelarut air terdapat molekul-molekul air. Tidak adanya spesi OH⁻ dan H⁺ menunjukkan pelarut (air) bersifat netral. Bila dilihat dari model ekspresi siswa yang berupa gambar model terlihat bahwa penjelasan yang diberikan oleh model mentalnya sangat sederhana karena beberapa informasi penting mengenai konsep pelarut air seperti autoionisasi air tidak digambarkan dalam gambar model tersebut.

Model mental siswa tentang garam NaCl disajikan dalam tabel 3. Dari ketiga tipe ekspresi model mental siswa, hanya model mental tipe III yang secara tepat bisa menjelaskan keadaan sub-mikroskopis garam. Sementara kedua tipe lainnya memberikan gambar model yang kurang logis. Model mental tipe III ditafsirkan oleh peneliti bahwa garam tersusun oleh kation dan anion yang jaraknya sangat berdekatan. Sementara kedua tipe model mental lainnya menjelaskan keadaan sub-mikroskopis garam dengan gambar model yang kurang lengkap. Sebanyak 4% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe I, 8% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe II, 88% atau sebagian besar siswa memiliki model mental tipe III. Persentase tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa dapat menjelaskan keadaan sub-mikroskopis garam. Sedangkan model mental yang berupa gambar model larutan garam NaCl ditemukan 4 tipe. Secara makroskopis siswa mengetahui bahwa larutan garam NaCl secara fisik terlihat tidak berwarna dan setelah

diuji dengan kertas lakmus mempunyai pH netral karena tidak mengubah warna kertas lakmus. Secara sub-mikroskopis siswa menjelaskan fenomena larutan NaCl tersebut dengan cara merepresentasikannya kedalam representasi simbolis berupa gambar model larutan garam NaCl seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Model Ekspresi Siswa Dalam Memodelkan Sub-mikroskopis Garam NaCl

Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penafsiran
	I	Garam tersusun dari satu kation dan satu anion yang jaraknya berdekatan.
	II	Garam tersusun dari kation dan anion sisa asam dan basa yang jaraknya berjauhan.
	III	Garam tersusun dari kation dan anion sisa asam dan basa yang jaraknya sangat dekat.

Beberapa gambar model mengenai gambar model larutan ini sangat sulit ditafsirkan oleh peneliti. Dari hal tersebut peneliti memilih siswa untuk diwawancara lebih lanjut. Siswa yang dipilih di dalam wawancara ini hanya 2 orang yang memiliki model mental tipe II dan tipe IV. Dari hasil wawancara, mereka secara jelas bisa menjelaskan model yang mereka gambar mengenai larutan NaCl. Namun penjelasan yang diberikan oleh beberapa tipe model mental masih sangat sederhana sekali. Beberapa konsep seperti autoionisasi air dan konsep hidrasi yang seharusnya ada di dalam penjelasan larutan garam NaCl tidak dijelaskan. Sebanyak 8% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe I, 4% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe II, 70% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe III, dan 18% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe IV.

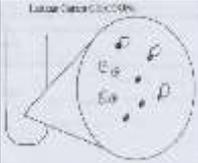
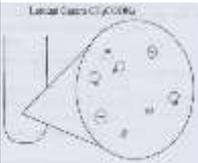
Tabel 4. Model Ekspresi Siswa Dalam Memodelkan Sub-mikroskopis Larutan Garam NaCl

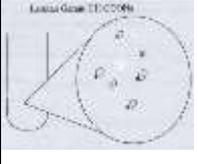
Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penafsiran
	I	Dalam larutan garam NaCl terdapat molekul H ₂ O, dan ion Cl ⁻ . Tidak digambarnya ion H ⁺ dan OH ⁻ menunjukkan larutan netral.
	II	Dalam larutan garam NaCl terdapat ion H ⁺ , ion OH ⁻ , ion Na ⁺ , dan ion Cl ⁻ . Jumlah ion H ⁺ dan OH ⁻ seimbang menunjukkan sifat larutan netral.
	III	Dalam larutan garam NaCl terdapat molekul H ₂ O, ion Na ⁺ , dan ion Cl ⁻ . Tidak digambarnya ion H ⁺ dan OH ⁻ menunjukkan larutan netral.
	IV	Dalam larutan garam NaCl terdapat molekul H ₂ O, ion Na ⁺ , ion Cl ⁻ dan diantara ketiga partikel tersebut saling berinteraksi. Tidak digambarnya ion H ⁺ dan OH ⁻ menunjukkan larutan netral.

Model mental siswa mengenai fenomena pelarutan garam CH₃COONa terungkap sebanyak dua tipe. Dalam model mental tipe I siswa lebih cenderung melihat proses pelarutan garam dari representasi makroskopisnya saja. Jadi hanya menerangkan proses pelarutan dari mulai pencampuran, pengadukan sampai garam

yang berada dalam pelarut air hilang. Akan tetapi penjelasan dibalik 'hilang'nya garam tersebut mereka tidak secara rinci menjelaskannya. Model mental tipe II, III, dan IV berdasarkan pemahaman mengenai level sub-mikroskopis larutan garam CH_3COONa yang diungkapkan melalui gambar model. Namun penjelasannya masih terlalu sederhana karena masih ada beberapa konsep yang dilewatkan oleh siswa. Konsep-konsep yang seharusnya dikuasai pada tingkat SMA seperti hidrasi, derajat ionisasi dan autoionisasi air belum dipahami oleh siswa sepenuhnya. Hal tersebut terlihat pada kemampuan memodelkan larutan garam CH_3COONa dari tinjauan sub-mikroskopisnya dimana kebanyakan siswa hanya terfokus pada penjelasan fenomena pH larutan garamnya saja. Sebanyak 12% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe I, 25% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe II, 18% atau sebagian kecil siswa memiliki model mental tipe III, dan 45% atau hampir setengahnya siswa memiliki model mental tipe IV.

Tabel 5. Model Ekspresi Siswa Dalam Memodelkan Sub-mikroskopis Larutan Garam CH_3COONa

Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penafsiran
	I	Di dalam larutan garam CH_3COONa terdapat ion CH_3COO^- , ion Na^+ , ion H^+ dan ion OH^- dimana jumlah ion H^+ dan ion OH^- jumlahnya sama dan berarti larutan tersebut netral.
	II	Di dalam larutan garam CH_3COONa terdapat ion CH_3COO^- , ion Na^+ , ion H^+ dan ion OH^- dimana ion OH^- lebih banyak menandakan larutan tersebut basa.

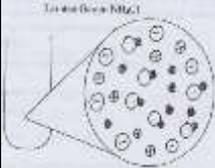
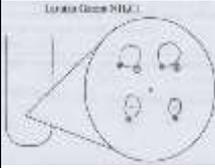
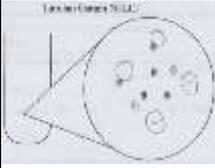
Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penafsiran
	III	Di dalam larutan garam CH_3COONa terdapat spesi CH_3COOH , ion Na^+ , dan ion OH^- sebagai ciri larutan tersebut basa.
	IV	Di dalam larutan garam CH_3COONa terdapat spesi H_2O , CH_3COOH , ion Na^+ , dan ion OH^- sebagai ciri larutan tersebut basa. Semua partikel yang ada dalam larutan saling berinteraksi.

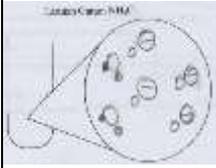
Model mental mengenai pelarutan garam NH_4Cl terdapat sebanyak 4 tipe ekspresi model mental siswa berupa gambar model larutan garam NH_4Cl . Gambar model tersebut menunjukkan spesi-spesi yang ada di dalam larutan garam NH_4Cl . Semua siswa dipastikan telah memiliki model mental mengenai larutan garam NH_4Cl dari representasi makroskopisnya karena siswa sudah melakukan praktikum dan juga melihat tayangan dari video. Dari model mental yang dimiliki siswa pada level makroskopis siswa membangun model mental pada level sub-mikroskopis untuk menjelaskan spesi yang ada dalam larutan garam NH_4Cl . Penjelasan siswa mengenai hal itu disajikan dalam bentuk gambar model larutan garam NH_4Cl yang terdapat pada Tabel 6.

Dari keempat tipe model ekspresi siswa terhadap larutan garam NH_4Cl , hanya satu tipe model mental yang dirasa kurang logis dalam memodelkan dan menjelaskan fenomena larutan garam NH_4Cl secara level sub-mikroskopis. Hal tersebut mungkin pada saat menggambar model siswa lupa atau memang siswa tidak mengerti mengenai larutan garam NH_4Cl secara sub-mikroskopisnya. Model mental tipe II, III, dan IV bisa menjelaskan fenomena larutan garam NH_4Cl namun hanya sebatas penjelasan pH-nya saja yaitu dengan menunjukkan perbandingan konsentrasi OH^- dan H^+ . Konsep lain yang penting dalam tinjauan sub-mikroskopis larutan garam NH_4Cl tidak digambarkan oleh siswa dalam

model tersebut. Konsep tersebut adalah hidrasi terhadap ion Cl^- , autoionisasi dan derajat ionisasi. Pengetahuan siswa mengenai konsep tersebut sangat kurang dikarenakan siswa terlalu terpaku pada konsep hidrolisis yang selama pembelajaran lebih ditekankan pada konsep pH larutan garam. Sehingga model mental yang terbentuk pun sangat sederhana dalam menjelaskan spesi yang ada di dalam larutan garam NH_4Cl .

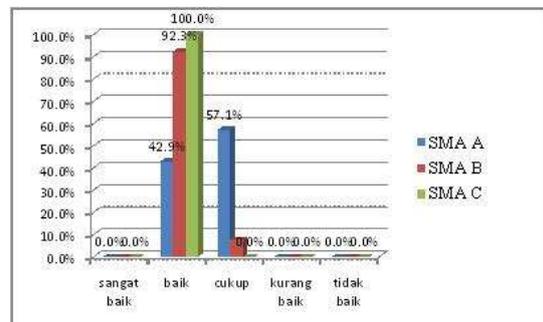
Tabel 6. Model Ekspresi Siswa Dalam Memodelkan Sub-mikroskopis Larutan Garam NH_4Cl

Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penjelasan
	I	Model ini menunjukkan bahwa dalam larutan garam NH_4Cl terdapat ion OH^- , ion H^+ dan ion Cl^- dan ion NH_4^+ . jumlah ion H^+ dan ion OH^- dalam model sama, berarti larutan bersifat netral
	II	Model ini menunjukkan bahwa dalam larutan garam NH_4Cl terdapat spesi NH_4OH , HCl , dan ion H^+ . Adanya ion H^+ menunjukkan larutan bersifat asam.
	III	Model ini menunjukkan bahwa dalam larutan garam NH_4Cl terdapat ion OH^- , ion H^+ , ion NH_4^+ dan ion Cl^- . Jumlah ion H^+ lebih banyak daripada ion OH^- yang menunjukkan larutan bersifat asam.

Model Ekspresi (Gambar Model)	Tipe	Penjelasan
	IV	Model ini menunjukkan bahwa dalam larutan garam NH_4Cl terdapat spesi NH_4OH , ion H^+ dan ion Cl^- . Adanya ion H^+ menunjukkan larutan bersifat asam.

5. Pengaruh Strategi Pembelajaran Intertekstual Pada Motivasi Siswa

Angket yang digunakan sebagai instrumen untuk menggali motivasi siswa mengacu pada angket motivasi John Keller (1987) yang dikenal dengan ARCS dan merupakan singkatan dari *Attention* (perhatian), *Relevance* (relevansi), *Confidence* (percaya diri), dan *Satisfaction* (kepuasan). Secara keseluruhan hasil pengolahan angket motivasi berdasarkan metode ARCS dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Siswa pada Motivasi secara keseluruhan

Implementasi model pembelajaran intertekstual dapat memberikan motivasi yang baik terutama bagi siswa SMA C yang hasil pretesnya paling rendah. Data ini dapat dijadikan salah satu penjelasan peningkatan nilai postes yang paling tinggi dari siswa SMA C dibanding SMA yang lain.

KESIMPULAN

Model pembelajaran intertekstual ilmu kimia dengan bantuan CD pembelajaran, cukup menjajikan untuk diujicobakan lebih luas. Selama proses ujicoba pembelajaran berlangsung, siswa dapat mengikuti secara aktif dengan memberikan respon yang baik. Dari tampilan-tampilan yang diberikan, siswa bisa memahami konsep-konsep pada materi hidrolisis garam dengan baik meskipun terkadang tampilan tersebut harus diberikan secara bolak-balik untuk dapat mempertautkan ketiga level representasi. Secara umum, siswa merespon dengan baik terhadap implementasi strategi pembelajaran intertekstual ini karena merasa tertarik dengan proses pembelajaran yang dilakukan dan memudahkan untuk memahami konsep-konsep yang diberikan secara sistematis dan selalu menghubungkan dengan konsep-konsep yang sudah dipelajari. Tanggapan guru terhadap implementasi strategi pembelajaran intertekstual ini memberikan pandangan yang positif, hal tersebut dikarenakan dengan proses pembelajaran yang dilakukan dapat memudahkan guru untuk menyampaikan materi hidrolisis garam yang disusun secara sistematis melalui pertautan ketiga level representasi dan dikemas dalam bentuk multimedia sehingga konsep-konsep yang disampaikan dapat diterima oleh siswa dengan utuh dan mudah.

Aplikasi model pembelajaran intertekstual pada materi hidrolisis garam ternyata mampu meningkatkan penguasaan konsep-konsep pada materi tersebut. Peningkatan penguasaan konsep siswa terhadap materi hidrolisis garam diperoleh berdasarkan perhitungan nilai *N-gain*, secara keseluruhan diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,67 yang berarti implementasi model pembelajaran intertekstual pada materi hidrolisis garam dapat meningkatkan penguasaan konsep dengan kriteria tinggi. Hal ini didukung juga data model mental siswa untuk proses pelarutan berbagai garam. Model ini ternyata juga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam pembelajaran. Peningkatan motivasi siswa paling tinggi dimiliki oleh siswa SMA C, yang dalam nilai pretes paling rendah dibandingkan SMA lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto.2007. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1986). "Is an Atom of Copper Malleable?". *Journal of Chemical Education*. 63, 64-66.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B., & Silberstein, J. (1987). "Students' Visualization of a Chemical Reaction". *Education in Chemistry*. (7), 117-120.
- Chittleborough, G.D., Treagust, D.F, dan Mocerino, M. (2002). *Constraints to the development of first year university chemistry students' mental models of chemical phenomena*. [Online]. Tersedia: <http://www.ecu.edu.au/conferences/tlf/2002/pub/docs/Chittleborough.pdf>. [26 Juli 2007]
- Depdiknas.2005.*Peraturan Pemerintah RI No 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*, Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas.2006. *KTSP Mata Pelajaran Kimia untuk SMA*, Jakarta: Depdiknas.
- Firman, H.(1991).*Penilaian Hasil Belajar Dalam Pengajaran Kimia*.Bandung: IKIP Hilton, Annette.2008. *Scaffolding Chemistry Learning Within The Context Of Emerging Scientific Research Themes Through Laboratory*.
- Fatmawaty, E. (2001). *Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Pelajaran yang Mengalami Reduksi Didaktik pada Pokok Bahasan Reaksi Reduksi dan Oksidasi*. Skripsi pada Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI: tidak diterbitkan.
- Harlen, W. (1999). *Effective Teaching of Science*. Skotlandia: The Scottish Council for Research in Education.
- Holbrook, J.2005. *Making Chemistry Teaching Relevant*, Chemical Education International Vol 6. No 1 Agustus 2004.
- Jansoon, N. 2008. *Understanding Mental Models of Dilution in Thai Students*,

- International Journal of Environmental & Science Education Vol 3. 147-168.
- Keenan et al.1999.. *Ilmu Kimia Untuk Universitas*.(edisi ke 6).Alih bahasa: Alysius Hadyana Pujaatmaka. Jakarta:Erlangga.
- Kuntjaraningrat.1997.*Metode-metode Penelitian Masyarakat*.Jakarta:PT. Gramedia
- Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: the impicaion of children's science*. Auckland, New Zealand: Heinemann Education.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Park, Eung J.2006. *Student Perception And Conceptual Development As Represented By Student Mental Models Of Atomic Structure* . Disertasi: The Ohio State University
- Sirhan, G.2007. *Learning Difficulties in Chemistry: An Overview*. Journal of Turkish science education. 4 (2).
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media.
- Sonata, M.S. (2006). *Analisis Kesulitan Siswa dalam Memahami Materi Sub pokok Bahasan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi yang Diolah dengan Reduksi Didaktik*. Skripsi pada Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI: tidak diterbitkan.
- Wiji, (2003), Peranan Hiperteks dalam Meningkatkan Pelaksanaan TPB untuk menangani Konsep-konsep Rumit pada Perkuliahan Kimia Dasar I, Proyek Due-like
- Wiji, (2005), CD Pembelajaran Kimia Dasar I Berbasis WEB untuk Mengatasi Kesulitan Mahasiswa Baru dalam Memetakan dan Memahami Konsep-Konsep Dasar Kimia secara Integral, Proyek RII
- Wiji, (2004), Peranan Modul Perkuliahan berbasis Komputer untuk mengungkapkan Fenomena Kimiawi pada Mata Kuliah Proses Pengolahan Air, Proyek SP4
- Wu, H.-K. (2003). "Linking the microscopic view of chemistry to real life experiences: Intertextuality in a high-school science classroom". *Science Education*. 87, 868-891.
- Wu, H.-K., J. S. Krajcik, E. Soloway. (2000). Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representations: Students' Use of a Visualization Tool in the Classroom. *Makalah pada Pertemuan Tahunan the National Association of Research in Science Teaching 28 April-1 Mei 2000, New Orleans, LA*.
- Wu, H.K., Krajcik, J.S., dan Soloway, E. (2002). *Promoting Conceptual Understanding of Chemical Representations: Students' Use of a Visualization Tool in the Classroom*. [Online]. Tersedia: http://hice.org/papers/2001/promoting_conceptual_understanding/Wu-NARST00.pdf. [31 Juli 2007]
- Wang, Chia Yu.2007. *The Role Of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, And Mental Models In General Chemistry Students' Understanding About Molecular Polarity*. Disertasi : University of Missouri
- Weeradharwana, A.(2006). *Use of Visualisation Software To Support Understanding of Chemical Equilibrium: The Importance of Appropriate Teaching Strategies*.In ascilite 2006 Australian society for computers in learning in tertiary education 3-6 Desember 2006.
- Wisya.2009. *Impelementasi Model Siklus Belajar 'Suap' Dengan Berbantuan Lks Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Kelas X SmaN 2 Negara Tahun Ajaran 2009/2010*. [online]. Tersedia: http://wisya74.files.wordpress.com.2010/06/proposal_kab_i.doc.(28 Maret 2010).