

# VIDEO EKSPERIMEN DAN ANIMASI UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP KIMIA

Gede Putra Adnyana

SMAN 2 Busungbiu, Desa Pucaksari Busungbiu Buleleng  
e-mail: putradnyana@gmail.com

**Abstract: The Implementation of Video Experiment and Animation in Enhancing the Conceptual Understanding in Chemistry.** This classroom action research aimed at enhancing students' conceptual understanding in chemistry by using video experiment and animation. The research was conducted in two cycles. Each cycle consisted of planning, action, observing and evaluating, and reflection. The subjects of the research consisted of 27 students of XI-IPA-1 class of SMAN 2 Busungbiu at the 1<sup>st</sup> semester of Academic Year 2013/2014. The objects of the research were the students' conceptual understanding of macroscopic, microscopic, and symbolic aspects. The findings of the research indicated that the chemistry learning by using video experiment and animation could improve the students' conceptual understanding of macroscopic, microscopic, and symbolic aspects. The students gave positive responses towards the chemistry learning by using video experiment and animation.

**Keywords:** video experiment, animation, conceptual understanding

**Abstrak: Video Eksperimen dan Animasi untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Kimia.** Penelitian tindakan kelas ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis melalui pembelajaran menggunakan video eksperimen dan animasi. Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus, setiap siklus terdiri atas tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI-IPA-1 SMAN 2 Busungbiu semester I tahun pelajaran 2013/2014 yang berjumlah 27 orang. Objek penelitian adalah pemahaman konsep kimia siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Hasil penelitian menemukan bahwa pembelajaran dengan video eksperimen dan animasi dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Siswa memberikan pendapat positif terhadap pembelajaran kimia menggunakan video eksperimen dan animasi.

**Kata-kata Kunci:** video eksperimen, animasi, pemahaman konsep

Kimia di SMA mempelajari tentang zat yang meliputi komposisi, struktur, sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Sehingga, untuk mempelajari kimia diperlukan keterlibatan ranah keterampilan dan penalaran (BSNP, 2006). Di samping itu, kajian kimia dapat ber-sifat nyata (konkrit) dan tidak nyata (abstrak). Sudria, dkk. (2011) mengatakan penyajian materi kimia yang bersifat konkrit relatif lebih mudah dilakukan, karena berkaitan dengan hal-hal yang dapat diamati panca indera (makroskopis). Tetapi, materi kimia yang tidak nyata, seperti perilaku partikel-partikel penyusun zat (mikroskopis) dan

penggunaan lambang kimia (simbol) cenderung lebih sulit disajikan. Kondisi ini menimbulkan kesulitan dari sebagian guru mentransformasikan konsep-konsep kimia secara utuh kepada siswa. Di pihak lain, siswa cenderung mengalami kesulitan belajar dan kesulitan memahami materi kimia secara bermakna. Ashadi (2009) menyebutkan bahwa kesulitan belajar juga dapat muncul dari karakteristik materi pelajaran kimia yang sebagian besar konsepnya bersifat abstrak.

Kajian kimia aspek makroskopis berkaitan dengan fenomena nyata yang dapat diamati dalam reaksi kimia, seperti perubahan volume, war-

na, bau, suhu, dan terbentuknya endapan. Namun, kajian kimia yang bersifat mikroskopis, seperti perilaku partikel-partikel penyusun zat yang menyebabkan terjadinya suatu fenomena, tidak dapat diamati dengan panca indera, sehingga memerlukan kemampuan berpikir abstrak atau penalaran yang lebih tinggi untuk memahaminya. Dalam konteks inilah, pembelajaran kimia hendaknya dilaksanakan dengan mempertimbangkan karakteristik konsep kimia. Kean dan Middlecamp dalam Effendy (2002) mengatakan bahwa terdapat tiga karakteristik konsep kimia, yakni (1) sebagian besar konsep kimia bersifat abstrak, (2) konsep-konsep kimia pada umumnya merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya (analogi), dan (3) konsep kimia bersifat berurutan. Karakteristik konsep kimia yang bersifat abstrak, seperti konsep tentang atom, ion, molekul, orbital, kesetimbangan dan laju reaksi, menyebabkan sebagian guru kesulitan mentransformasikan pemahaman konsep kimia. Kondisi inilah yang pada akhirnya menyebabkan pemahaman konsep kimia siswa cenderung rendah.

Setiap fenomena makroskopis niscaya terjadi karena adanya perubahan perilaku pada tingkat mikroskopis. Memahami kajian kimia pada aspek mikroskopis sangat penting untuk memperkuat pemahaman aspek makroskopis. Kajian kimia yang bersifat makroskopis, hendaknya dapat dijelaskan dari kajian mikroskopis, yang selanjutnya diungkapkan dalam lambang (simbol) kimia. Dengan demikian dalam mempelajari kimia, siswa dihadapkan pada tiga dunia, yaitu dunia nyata (makroskopis), dunia atom (mikroskopis), dan dunia lambang (simbolis) (Ashadi 2009). Mengintegrasikan ketiga aspek kajian tersebut merupakan upaya untuk membangun pemahaman konsep kimia siswa. Johnston dalam Robinson (2003) menyebutkan bahwa pembelajaran yang menekankan dan mengintegrasikan aspek makroskopis, mikroskopis dan simbolis akan membantu siswa memahami materi kimia secara utuh. Johnstone dan Wu, dkk. dalam Kirna (2010) menyatakan bahwa pemahaman kimia terbentuk dengan baik, ketika siswa mempunyai pemahaman dan kemampuan mengaitkan tiga aspek kajian kimia, yakni makroskopis, submikroskopis, dan simbolis. Kemampuan untuk mengaitkan ketiga aspek kajian kimia ini dapat melahirkan pemahaman kimia yang bermakna dan utuh.

Dengan demikian, kajian ilmu kimia meliputi tiga aspek yang tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya, yakni aspek makroskopis, mi-

croscopis, dan simbolis. Konsep kimia yang bersifat makroskopis dapat dipelajari melalui pengamatan langsung terhadap fenomena alam atau berdasarkan hasil percobaan. Konsep kimia yang bersifat mikroskopis digunakan untuk menjelaskan suatu objek seperti atom, ion, molekul, orbital atau peristiwa abstrak seperti ionisasi dan buffer. Kajian mikroskopis tidak dapat diamati dengan panca indera karena terjadi pada tingkat atom. Tetapi, kajian mikroskopis dapat digunakan untuk menjelaskan perubahan fisika dan kimia yang terjadi dalam setiap reaksi kimia. Sedangkan kajian kimia aspek simbolis yang berupa angka, model, dan huruf digunakan untuk menjelaskan partikel-partikel penyusun zat kimia (Sihaloho, 2013). Penggunaan simbol kimia dimaksudkan untuk menyederhanakan dan mempermudah objek studi ilmu kimia. Ketiga aspek kajian kimia tersebut hendaknya menjadi perhatian serius guru dan selalu dimunculkan dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa dalam pembelajaran kimia sebagian guru belum menyadari adanya keterkaitan ketiga aspek kajian kimia tersebut. Akibatnya, pembelajaran kimia yang dilakukan cenderung tidak berupaya untuk mengaitkan kajian kimia dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Padahal, ketiga aspek kajian kimia tersebut dapat dimunculkan secara bersama-sama dalam pembelajaran kimia. Suja, dkk. (2009), menyebutkan aspek makroskopis dapat dikenal melalui pengamatan, aspek mikroskopis dipahami dengan penalaran dan aspek simbolis dipelajari dengan pemodelan. Namun, dalam pembelajaran kimia sebagian guru tidak mengintegrasikan ketiga aspek kajian kimia tersebut. Sudria (2011) menyebutkan bahwa kesulitan pembelajaran kimia terjadi karena kurangnya pemahaman aspek mikroskopis dalam menjelaskan fenomena makroskopis dan penggunaan simbol-simbol kimia. Hal ini dapat terlihat dari tidak diberdayakannya peranan partikel materi dalam pembelajaran untuk menjelaskan aspek makroskopis. Akibatnya, pembelajaran kimia cenderung bersifat hafalan tanpa pemahaman konsep.

Gabel dalam Ashadi (2009) menyatakan bahwa pembelajaran kimia pada umumnya berada pada aspek simbolis yang menuntut berpikir abstrak. Pembelajaran yang didominasi aspek simbolis cenderung tidak efektif. Karena, siswa yang berada pada tahap konkret akan mengalami kesulitan untuk mempelajari konsep-konsep abs-

trak. Kajian ini menunjukkan bahwa pembelajaran kimia pada umumnya belum dilakukan dengan mengaitkan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Bahkan, ada kecenderungan lebih menekankan pada salah satu aspek kajian. Kebanyakan guru lebih dominan mengajarkan konsep-konsep kimia pada aspek makroskopis (cenderung menghafal fakta) dan simbolis (abstrak), serta kurang mengaitkannya dengan pemahaman aspek mikroskopis. Artinya, pembelajaran kimia tidak dilakukan secara utuh dan menyeluruh yang menyebabkan pemahaman konsep kimia siswa bersifat tidak utuh dan abstrak. Muara dari kondisi tersebut adalah rendahnya pemahaman konsep kimia siswa.

Rendahnya pemahaman konsep kimia siswa, ditunjukkan dari hasil telaah dokumen ulangan harian siswa kelas XI-IPA-1 SMAN 2 Busungbiu tahun pelajaran 2012/2013 pada materi kajian kesetimbangan kimia. Berdasarkan telaah dokumen, ditemukan bahwa rerata skor siswa sebesar 60,94 dengan ketuntasan klasikal sebesar 23% dan standar deviasi sebesar 19,16. Artinya, pemahaman konsep kimia siswa pada materi kesetimbangan kimia relatif rendah. Adaminata, dkk. (2011) menyatakan bahwa konsep kesetimbangan kimia merupakan konsep yang bersifat abstrak. Sebagian besar siswa kesulitan memahami sifat dinamis dari suatu kesetimbangan. Kebanyakan siswa berpikir bahwa ketika sistem mencapai keadaan kesetimbangan tidak terjadi perubahan sesuatu pada sistem tersebut. Erdemir, Ge-ban, dan Uzuntiryaki dalam Siallagan (2011) menyatakan bahwa materi kesetimbangan kimia merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa. Bahkan, materi kesetimbangan kimia dianggap paling sulit oleh siswa karena sangat abstrak. Kesetimbangan kimia sangat berhubungan dengan pemahaman asam-basa, reaksi oksidasi-reduksi dan kelarutan yang sangat berhubungan dengan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa ketiga aspek kajian kimia tersebut belum dikaitkan satu dengan lainnya dalam pembelajaran kesetimbangan kimia. Akibatnya, pemahaman siswa terhadap konsep kesetimbangan kimia tidak bermakna dan tidak utuh.

Pemahaman konsep-konsep kimia terjadi secara utuh pada diri siswa, manakala mampu mengaitkan tiga aspek kajian kimia, yakni makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Pemahaman aspek mikroskopis dan simbolis dapat memperkuat pemahaman aspek makroskopis. Pemahaman terhadap ketiga aspek kajian kimia sangat

penting karena aspek mikroskopis kimia cenderung berbeda dengan fenomena yang diamati (aspek makroskopis). Dalam konteks inilah, diperlukan upaya mengaitkan secara langsung (sinkronisasi) antara aspek submikroskopis dengan fenomena makroskopis sehingga siswa mempunyai pemahaman yang utuh tentang kajian kimia. Kondisi inilah yang menghasilkan pembelajaran kimia secara bermakna, yakni dengan mengaitkan antara kajian yang bersifat makroskopis, submikroskopis, dan simbolis (Stieff, dalam Kirna, 2010). Dalam konteks inilah diperlukan upaya dari guru untuk mengaitkan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis dalam pembelajaran kimia.

Salah satu upaya untuk menerapkan pembelajaran kimia yang mendorong siswa mengaitkan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis adalah dengan menerapkan pembelajaran berbantuan media. Dalam konteks ini, digunakan media yang memberikan ruang dan waktu lebih banyak kepada siswa untuk melakukan kegiatan pengamatan melalui eksperimen dalam rangka mengeksplorasi aspek makroskopis. Sedangkan untuk memperkuat aspek mikroskopis dan simbolis dilakukan dengan bantuan media animasi. Namun, sebagian sekolah, termasuk SMAN 2 Busungbiu belum memiliki laboratorium dengan alat dan bahan yang memadai. Akibatnya, kegiatan eksperimen sulit dilakukan. Oleh karena itu, diperlukan media alternatif yang memberikan ruang kepada siswa untuk mengeksplorasi aspek makroskopis di satu pihak dan mendalami aspek mikroskopis dan simbolis di pihak lain. Dalam konteks ini, media pembelajaran kimia yang dapat diterapkan, yakni video eksperimen dan animasi yang selanjutnya dikemas dalam media presentasi powerpoint berbantuan komputer.

Pembelajaran berbantuan komputer diyakini berpengaruh terhadap minat dan motivasi siswa dalam pembelajaran. Talib, dkk. (2005) menyebutkan bahwa pembelajaran kimia dengan menggunakan media komputer dan animasi efektif membantu siswa untuk berpikir mengenai konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak. Kondisi ini berpengaruh terhadap terjadinya penurunan miskonsepsi kimia. Simsek, dkk dan Ibrahim dalam Nurcahyani, dkk. (2012) menyebutkan bahwa pembelajaran kimia dengan menggunakan media animasi dapat memudahkan siswa menjelaskan konsep kimia yang bersifat abstrak, kompleks dan pergerakan suatu objek. Hal ini menyebabkan siswa memiliki pengalaman belajar yang lebih kuat terhadap konsep kimia yang diajarkan.

Dengan demikian, pembelajaran dengan bantuan media komputer, baik berupa video maupun animasi berpotensi meningkatkan pemahaman konsep-konsep kimia pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis.

Berdasarkan paparan di atas, maka dilakukan penelitian penggunaan video eksperimen dan animasi dalam pembelajaran kesetimbangan kimia untuk peningkatan pemahaman konsep siswa ditinjau dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis melalui pembelajaran kimia menggunakan video eksperimen dan animasi.

## METODE

Tindakan pada penelitian tindakan kelas ini berupa "Penggunaan Video Eksperimen dan Animasi." Subjek penelitian adalah siswa kelas XI-IPA-1, SMAN 2 Busungbiu yang berjumlah 27 orang dengan rincian 13 orang laki-laki dan 14 orang perempuan. Penelitian dilakukan pada semester ke-1 Tahun Pelajaran 2013/2014. Objek penelitian ini adalah pemahaman konsep kimia siswa ditinjau dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis pada materi kesetimbangan kimia.

Penelitian tindakan kelas ini mengikuti model yang dikembangkan oleh Kemmis dan Mc-Taggart (2000). Penelitian tindakan kelas dilakukan secara spiral melalui tahap perencanaan (*plan*), tindakan (*act*), observasi dan evaluasi (*observe and evaluate*), dan refleksi (*reflect*), serta perencanaan ulang (*revised plan*). Penelitian berlangsung dalam dua siklus, yaitu setiap siklus terdiri atas empat tahap, yakni perencanaan, tindakan, observasi dan evaluasi, dan refleksi. Setiap siklus terdiri atas tiga kali tatap muka dengan alokasi waktu setiap tatap muka selama 90 menit.

### Perencanaan Tindakan

Kegiatan pada tahap perencanaan ini, meliputi (1) pembuatan perangkat pembelajaran dan (2) pembuatan instrumen penelitian.

Perangkat pembelajaran yang dibuat meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), dan video eksperimen dan animasi yang dikemas dalam media presentasi dengan menggunakan powerpoint. Lembar kerja siswa berisi berbagai informasi dan

permasalahan yang memberikan penekanan pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis.

Instrumen dalam penelitian ini adalah lembar observasi, tes pemahaman konsep siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis, dan angket. Tes yang digunakan merupakan tes hasil belajar yang berbentuk esai. Soal-soal pada tes mengacu pada indikator pencapaian kompetensi dasar. Kompetensi dasar yang diujikan, yakni menjelaskan kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhi pergeseran arah kesetimbangan dengan melakukan percobaan. Kompetensi dasar ini meliputi lima indikator, yakni (1) menjelaskan kesetimbangan dinamis, (2) membedakan kesetimbangan homogen dan heterogen, (3) menuliskan persamaan tetapan kesetimbangan suatu reaksi kimia, (4) meramalkan arah pergeseran kesetimbangan sesuai azas Le Chatelier, dan (5) menganalisis pengaruh perubahan suhu, konsentrasi, tekanan, dan volum pada pergeseran kesetimbangan melalui percobaan.

Angket digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap penggunaan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kesetimbangan kimia. Pernyataan angket terdiri dari 20 butir yang diadaptasi dari Redhana (2013). Pendapat siswa terdiri dari tiga jawaban, yakni setuju (S), tidak tahu (TT), dan tidak setuju (TS).

### Pelaksanaan Tindakan

Tahap pelaksanaan tindakan merupakan implementasi rencana penelitian. Pelaksanaan tindakan terdiri atas tiga tahap, yakni 1) eksplorasi, 2) elaborasi, dan 3) konfirmasi.

Tahap eksplorasi meliputi (1) menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran, (2) menjelaskan sistem penilaian yang digunakan, (3) menginformasikan alat dan bahan yang diperlukan, (4) memotivasi siswa agar terlibat aktif, (5) membentuk kelompok yang anggotanya terdiri atas tiga orang, (6) mengarahkan dan membimbing siswa untuk berkumpul dengan kelompoknya dan membagikan lembar kerja siswa (LKS), (7) mengarahkan siswa untuk mencermati video eksperimen dan animasi yang ditayangkan, (8) memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanyakan hal-hal yang kurang jelas pada video eksperimen dan animasi tersebut, (9) membimbing siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya serta menjawab berbagai permasalahan yang disajikan pada LKS, dan (10) membimbing dan mengarahkan siswa agar menggu-

nakan berbagai sumber pelajaran dalam melakukan kegiatan diskusi kelompok.

Tahap elaborasi terdiri atas: (1) mempersiapkan dan membimbing siswa dalam mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, (2) memberikan kesempatan kepada siswa untuk menayangkan video eksperimen dan animasi untuk memperjelas argumentasi dalam presentasi, (3) membimbing dan mengarahkan kegiatan diskusi kelas, dan (4) mengelaborasi pengetahuan siswa dengan mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis.

Tahap konfirmasi terdiri atas: (1) memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi atau mengomentari konsep-konsep yang tidak sesuai dengan hasil diskusi kelompoknya, (2) membimbing dan mengarahkan kelompok lainnya untuk memberikan argumentasi terhadap penyampaian konsep kelompok lain, dan (3) menyimpulkan dan memberikan penguatan terhadap konsep sesuai tujuan pembelajaran dengan memberikan penekanan pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis.

### Observasi dan Evaluasi Tindakan

Tahap observasi dan evaluasi tindakan dilakukan dengan langkah-langkah, sebagai berikut: (1) melakukan observasi terhadap proses pembelajaran dengan cara mengisi tanda “cek (√)” pada lembar observasi dan mendeskripsikan kejadian penting selama proses pembelajaran; dan (2) melakukan evaluasi pemahaman konsep pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis yang dilakukan dengan tes pemahaman konsep berben-

tuk tes esai, serta dilaksanakan setiap akhir siklus. Pendistribusian angket dilakukan setelah siklus II berakhir untuk mengetahui pendapat siswa terhadap penggunaan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kimia.

### Refleksi Tindakan

Refleksi dilakukan pada setiap akhir siklus yang didasarkan pada hasil observasi dan pemahaman konsep siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Refleksi dilakukan untuk menganalisis kelemahan-kelemahan tindakan yang terjadi pada setiap siklus. Berdasarkan kelemahan tersebut, selanjutnya ditentukan langkah-langkah perbaikan. Refleksi tindakan juga dilakukan untuk mengetahui keberhasilan-keberhasilan yang telah dicapai, sehingga dapat dipertahankan atau ditingkatkan pada siklus berikutnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### *Pemahaman konsep kimia pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis*

Pemahaman konsep kimia pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis ditentukan dengan menggunakan tes pemahaman konsep pada akhir siklus I dan II. Hasil pengujian berupa skor pemahaman konsep kimia siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis, ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Pemahaman Konsep Kimia Aspek Makroskopis, Mikroskopis, dan Simbolis**

| No | Aspek Kajian Kimia | Siklus I |                 | Siklus II |                 | Peningkatan | % Peningkatan |
|----|--------------------|----------|-----------------|-----------|-----------------|-------------|---------------|
|    |                    | Rerata   | Standar Deviasi | Rerata    | Standar Deviasi |             |               |
| 1  | Makroskopis        | 26,96    | 3,69            | 29,65     | 3,61            | 2,69        | 9,98          |
| 2  | Mikroskopis        | 20,12    | 2,85            | 23,12     | 3,60            | 3,00        | 14,91         |
| 3  | Simbolis           | 21,00    | 3,05            | 22,65     | 3,20            | 1,65        | 7,86          |
| 4  | Skor Total         | 68,08    | 9,42            | 75,42     | 10,18           | 7,34        | 10,78         |

Skor total sebesar 68,08 pada siklus I dan 75,42 pada siklus II adalah rerata skor pemahaman konsep siswa, yaitu gabungan dari skor ketiga aspek kimia. Demikian pula, standar deviasi dari skor total adalah standar deviasi yang berasal dari skor gabungan ketiga aspek kimia tersebut. Tabel 1 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep kesetimbangan kimia

siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis dengan besaran peningkatan yang bervariasi. Apabila dibandingkan dengan standar deviasinya, skor total dan aspek mikroskopis memiliki peningkatan yang cukup besar dengan standar deviasi yang kecil.

Seluruh kelompok data skor pemahaman aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis pa-

da siklus I dan siklus II adalah berdistribusi normal, demikian pula data skor pemahaman total pada siklus I dan siklus II berdistribusi normal. Uji homogenitas antar kelompok menggunakan Levene's Test menunjukkan bahwa varians antar

kelompok adalah homogen. Uji t menggunakan Paired Sample Test skor hasil belajar siswa dari ketiga aspek di atas antara siklus I dan II adalah seperti disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Hasil Uji t Berpasangan Pemahaman Masing-masing Aspek Kajian Kimia pada Siklus I dan Siklus II**

| Pair                        | Paired Differences |                   | t      | Df | Sig.<br>(2-tailed) |
|-----------------------------|--------------------|-------------------|--------|----|--------------------|
|                             | Mean               | Std.<br>Deviation |        |    |                    |
| makroskopis1 - makroskopis2 | -2.6667            | 4.7717            | -2.904 | 26 | .007               |
| mikroskopis - mikroskopis2  | -3.0000            | 4.1138            | -3.789 | 26 | .001               |
| Simbol1 - simbol2           | -1.6667            | 4.0950            | -2.115 | 26 | .044               |

Keterangan:  
1: siklus 1  
2: siklus 2

Uji Anova Satu Jalur terhadap skor total siswa pada Siklus I dan Siklus II disajikan pada Tabel 3, dan hasil uji *multiple comparison* menggunakan LSD antara skor hasil belajar

masing-masing aspek (makroskopis, mikroskopis, dan simbolis) pada siklus I dan II disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 3. Hasil Uji Anova Satu Jalur Terhadap Pemahaman Konsep total pada Siklus I dan II**

|                | Sum of Squares | Df | Mean Square | F     | Sig.  |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|-------|
| Between Groups | 726.000        | 1  | 726.000     | 7.544 | 0.008 |
| Within Groups  | 5004.370       | 52 | 96.238      |       |       |
| Total          | 5730.370       | 53 |             |       |       |

**Tabel 4. Hasil Uji Multiple Comparison menggunakan LSD Masing-masing Aspek pemahaman pada Siklus I dan Siklus II**

| (I) jenisSkor | (J) jenisSkor | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.  |
|---------------|---------------|-----------------------|------------|-------|
| Makroskopis 1 | Mikroskopis 1 | 6.51852               | 0.94531    | 0.000 |
| Makroskopis 1 | Simbol 1      | 6.96296               | 0.94531    | 0.000 |
| Mikroskopis 1 | Simbol 1      | 0.44444               | 0.94531    | 0.640 |
| Makroskopis 2 | Mikroskopis 2 | 6.85185               | 0.87577    | 0.000 |
| Makroskopis 2 | Simbol 2      | 5.96296               | 0.87577    | 0.000 |
| Mikroskopis 2 | Simbol 2      | -.88889               | 0.87577    | 0.313 |

Keterangan:  
1: Siklus I  
2: Siklus

Hasil Uji statistik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemahaman dari masing-masing aspek kajian kimia (makroskopis, mikroskopis, dan simbolis) pada siklus 1 dan siklus 2 berbeda secara signifikan. Ada peningkatan yang signifikan dari pemahaman masing-masing aspek kajian kimia tersebut dari siklus I ke Siklus II. Tabel 3 menunjukkan bahwa secara keseluruhan,

ada perbedaan skor total pemahaman siswa pada siklus I dan siklus II. Tabel 4 memberikan gambaran tentang aspek kajian kimia yang paling dominan mengalami peningkatan pada penerapan pembelajaran berbantuan video eksperimen dan animasi ini. Hasil analisis yang dipaparkan dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa baik pada siklus I maupun Siklus II, ada perbedaan yang sig-

nifikan antara (1) pemahaman aspek makroskopis dan aspek mikroskopis dan (2) pemahaman aspek makroskopis dan simbolis. Sementara, antara aspek mikroskopis dan simbolis tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua siklus yang dilakukan.

### **Refleksi dan tindak lanjut**

Hasil penelitian yang diperoleh pada siklus I menunjukkan bahwa rerata skor total pemahaman konsep siswa yang meliputi aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis sebesar 68,08. Hasil ini menunjukkan bahwa pada siklus I belum mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan, yakni minimal mencapai 71. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan tindakan pada siklus II dengan tetap memper-tahankan tindakan yang sudah baik pada siklus I.

Tindakan perbaikan yang dilakukan pada siklus II, yakni (1) memberikan informasi dan penekanan kepada siswa agar lebih fokus mencermati tayangan video eksperimen dilengkapi animasi, (2) memberikan arahan kepada siswa agar mencatat dengan segera hal-hal yang disajikan dalam video eksperimen dan animasi, (3) memberikan motivasi kepada siswa agar berani melakukan interupsi untuk mengulang bagian-bagian dari video eksperimen dan animasi yang dianggap penting, (4) memotivasi siswa agar membawa sumber belajar (buku/ LKS/makalah) untuk mendukung diskusi kelompok, (5) memberikan informasi tentang teknik presentasi yang efektif dan efisien, dan (6) membagikan LKS lebih awal, yakni satu minggu sebelum kegiatan pembelajaran sehingga siswa dapat mempersiapkan diri lebih baik.

Berdasarkan tindakan perbaikan yang diterapkan pada siklus II, pemahaman konsep kimia siswa ditinjau dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis mengalami peningkatan. Indikator keberhasilan yang ditetapkan pada penelitian ini sudah dapat dicapai. Rerata skor total pemahaman konsep siswa yang meliputi aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis pada siklus II sebesar 75,42. Kenaikan rerata skor pemahaman konsep siswa dari siklus I ke siklus II sebesar 7,34 atau 10,78% . Dari ketiga aspek kajian kimia, ternyata peningkatan terbesar terjadi pada aspek mikroskopis, yakni dengan peningkatan rerata skor sebesar 3,00 atau 14,91% dengan rerata standar deviasi sebesar 3,22. Peningkatan skor yang besar dengan standar deviasi yang kecil menunjukkan bahwa aspek mikroskopis mengalami peningkatan yang paling signifi-

fikan pada pembelajaran siklus I dan siklus II. Data-data di atas membuktikan bahwa penggunaan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kesetimbangan kimia dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, dimana aspek mikroskopis yang paling signifikan mengalami peningkatan.

### **Pendapat Siswa**

Siswa memberikan pendapat sangat positif terhadap penggunaan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kesetimbangan kimia. Menurut siswa, penggunaan video eksperimen dan animasi dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi kesetimbangan kimia ditinjau dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis, seperti disajikan pada Tabel 5 di bawah. Pendapat siswa dinyatakan dengan S = setuju, TT = tidak tahu, dan TS = tidak setuju.

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa indikator keberhasilan yang ditetapkan dapat dicapai setelah akhir siklus II. Hasil ini membuktikan bahwa penggunaan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kesetimbangan kimia dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Dari ketiga aspek kimia, aspek mikroskopis yang paling signifikan mengalami peningkatan. Kondisi ini terjadi, karena penggunaan video eksperimen dan animasi merangsang dan memotivasi siswa untuk mengaitkan fenomena-fenomena alam (aspek makroskopis) dengan proses yang menyebabkan terjadinya fenomena tersebut (aspek mikroskopis).

Aspek-aspek makroskopis dalam kesetimbangan kimia terlihat dari adanya eksperimen perubahan suhu dan warna melalui video eksperimen. Terjadinya perubahan gejala atau fenomena tersebut dijelaskan melalui penayangan animasi yang menggambarkan perilaku-partikel penyusun zat ketika mengalami perubahan kondisi. Perubahan gejala dan perilaku partikel tersebut, selanjutnya dituliskan dalam simbol kimia. Dengan demikian dalam pembelajaran kimia melalui penggunaan video eksperimen dan animasi dapat mengaitkan langsung (sinkronisasi) aspek-aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Kondisi inilah yang pada akhirnya dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia pada materi kesetimbangan kimia secara utuh.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Indrawati (2009) yang menemukan bahwa

prestasi belajar siswa dengan animasi lebih baik daripada dengan modul. Kelebihan media anima-

si dalam pembelajaran, yakni dapat menarik perhatian dan meningkatkan motivasi siswa.

**Tabel 5. Pendapat Siswa Terhadap Penggunaan Video Eksperimen dan Animasi pada Pembelajaran Keseimbangan Kimia**

| No  | Pernyataan  | % Respons Siswa |       |      |
|-----|---|-----------------|-------|------|
|     |   | S               | TT    | TS   |
| 1.  | Penggunaan video eksperimen dilengkapi animasi dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan baik   | 92,59           | 7,41  | 0,00 |
| 2.  | Video eksperimen dan animasi sangat baik digunakan untuk memahami konsep keseimbangan pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis | 96,30           | 3,70  | 0,00 |
| 3.  | Penggunaan video eksperimen dan animasi memotivasi saya untuk belajar secara aktif dan kreatif  | 96,30           | 3,70  | 0,00 |
| 4.  | Video eksperimen dan animasi mendorong saya secara aktif mencari sumber-sumber informasi dari berbagai sumber                           | 88,89           | 11,11 | 0,00 |
| 5.  | Video eksperimen dan animasi membantu saya bekerja sama dalam belajar   | 100,0           | 0,00  | 0,00 |
| 6.  | Video eksperimen dan animasi dapat meningkatkan tanggung jawab saya belajar dalam kelompok  | 85,19           | 11,11 | 3,70 |
| 7.  | Video eksperimen dan animasi mendorong setiap anggota kelompok saling memberi masukan dalam belajar                                     | 88,89           | 3,70  | 7,41 |
| 8.  | Video eksperimen dan animasi mendorong saya bertanya dalam kelas  | 88,89           | 7,41  | 3,70 |
| 9.  | Video eksperimen dan animasi membantu saya menyampaikan pendapat  | 85,19           | 7,41  | 7,41 |
| 10. | Video eksperimen dan animasi mendorong saya berinteraksi dengan anggota kelompok lainnya  | 88,89           | 7,41  | 3,70 |
| 11. | Video eksperimen dan animasi dapat meningkatkan partisipasi saya dalam kegiatan belajar mengajar  | 92,59           | 3,70  | 3,70 |
| 12. | Video eksperimen dan animasi dapat meningkatkan pemahaman saya  | 81,48           | 14,81 | 3,70 |
| 13. | Video eksperimen dan animasi dapat membimbing saya belajar secara terstruktur dan bertahap  | 85,19           | 7,41  | 7,41 |
| 14. | Video eksperimen dan animasi dapat memotivasi saya belajar mandiri di rumah   | 81,48           | 14,81 | 3,70 |
| 15. | Video eksperimen dan animasi mendorong saya menyenangi pelajaran kimia  | 85,19           | 14,81 | 0,00 |
| 16. | Video eksperimen dan animasi merupakan pembelajaran yang sangat tepat diterapkan untuk mengajarkan kimia pada materi keseimbangan kimia | 88,89           | 11,11 | 0,00 |
| 17. | Video eksperimen dan animasi agar terus diterapkan dalam pelajaran kimia  | 77,78           | 18,52 | 3,70 |
| 18. | Video eksperimen dan animasi agar diterapkan dalam mata pelajaran lainnya   | 74,07           | 18,52 | 7,41 |
| 19. | Saya mengikuti pembelajaran kimia dengan perasaan senang  | 92,59           | 7,41  | 0,00 |
| 20. | Suasana kelas menjadi menyenangkan dan kondusif dengan penggunaan Video eksperimen dan animasi  | 96,30           | 3,70  | 0,00 |
|     | Rerata  | 88,33           | 8,89  | 2,78 |

Di lain pihak, pembelajaran dengan animasi dapat meningkatkan pemahaman konsep-konsep materi keseimbangan kimia yang abstrak men-

jadi lebih konkrit. Hasil penelitian sejalan juga dilakukan Basri (2011) yang menemukan bahwa 90 % responden menyatakan senang dengan ada-

nya media bantu CD interaktif kimia. Terdapat 70% responden yang sangat yakin bahwa pembelajaran dengan bantuan CD interaktif dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi Kimia. Hasil penelitian ini juga didukung temuan Haryani, dkk. (2012) bahwa model pembelajaran menggunakan software yang menampilkan animasi makroskopik dan mikroskopik dapat mendukung penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Implementasi CD pembelajaran yang berorientasi penjelasan aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolis dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa. Peningkatan keterampilan proses sains dan penguasaan konsep yang belajar menggunakan CD pembelajaran lebih tinggi dibandingkan dengan yang belajar secara konvensional. Hasil penelitian yang sejalan juga ditemukan Fathan, dkk. (2013) bahwa penggunaan multimedia interaktif pada pembelajaran kesetimbangan kimia dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitiannya juga menemukan bahwa siswa dan guru memberikan tanggapan yang baik terhadap penggunaan multimedia interaktif pada pembelajaran kesetimbangan kimia. Hasil-hasil penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan video eksperimen dan animasi efektif meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Dalam konteks ini, efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa ditinjau dari aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis.

Pembelajaran kimia dengan menggunakan video eksperimen dan animasi meniscayakan para guru dan bahkan siswa untuk mengaitkan kajian kimia pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Melalui eksplorasi video eksperimen dengan mengamati berbagai perubahan yang dapat diamati, pemahaman siswa dari aspek makroskopis ditumbuhkembangkan. Selanjutnya, melalui kegiatan mendalami tayangan animasi dan penerapan simbol kimia dengan mempelajari perilaku pada tingkat partikel, pemahaman kajian kimia dari aspek mikroskopis dan simbolis dapat ditingkatkan. Kondisi ini menyebabkan pemahaman konsep kimia pada materi kesetimbangan kimia bermakna dan utuh. Hasil penelitian ini sesuai dengan temuan Kirna (2010), bahwa ada perbedaan yang signifikan rerata skor pemahaman konsep melalui pembelajaran sinkronisasi kajian makroskopis dan submikroskopis. Pembelajaran sinkronisasi makroskopis dan mikroskopis menggunakan bantuan visualisasi multimedia efektif diimplementasikan

dalam pembelajaran kimia untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Hal menarik yang diperoleh dari penelitian ini adalah tidak ada perbedaan antara pemahaman aspek mikroskopis dan simbolis, baik pada siklus I maupun Siklus II. Ini menegaskan bahwa kedua aspek ini memiliki kaitan yang sangat erat. Untuk memahami aspek simbolis sangat dibutuhkan pemahaman pada aspek mikroskopis. Aspek mikroskopis merupakan landasan untuk memahami aspek yang lain. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Kirna, (2011) bahwa esensi kajian kimia adalah kajian submikroskopis (mikroskopis).

Pada kegiatan awal pembelajaran dengan menggunakan video eksperimen dan animasi, siswa belum dapat mengaitkan konsep kimia pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Terdapat beberapa alasan yang menyebabkan terjadinya kondisi ini. Pertama, siswa belum memahami dengan baik bahwa kajian kimia meliputi aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Fenomena atau gejala yang diamati dalam video eksperimen dipandang sebagai fenomena yang berdiri sendiri oleh siswa. Siswa tidak berpikir bahwa ada partikel-partikel penyusun zat yang berubah dan menyebabkan terjadinya perubahan tersebut. ahkan, siswa tidak berpikir untuk menghubungkan dengan simbol kimia yang telah dipelajari di kelas X. Kondisi ini menyebabkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kimia bersifat parsial, sehingga berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Kedua, penggunaan video eksperimen dan animasi dalam pembelajaran kimia relative baru dilaksanakan di SMAN 2 Busungbiu. Akibatnya, siswa asyik memperhatikan video eksperimen dan animasi sehingga berbagai perubahan fenomena atau gejala yang terjadi tidak dicermati dengan seksama. Kondisi ini menyebabkan berbagai informasi yang ditayangkan melalui video eksperimen dan animasi terlewat begitu saja. Ketiga, siswa belum menghubungkan permasalahan dalam LKS dengan tayangan yang disajikan dalam video eksperimen dan animasi. Padahal, substansi LKS adalah mengarahkan siswa agar berpikir dan menemukan konsep-konsep bersifat makroskopis, mikroskopis, dan simbolis yang disajikan pada video eksperimen dan animasi. Kondisi ini menyebabkan pembelajaran kimia belum berhasil dengan baik melalui penggunaan video eksperimen dan animasi.

Pembelajaran kimia menggunakan video eksperimen dan animasi merupakan upaya untuk mengatasi berbagai kekurangan sarana da-

lam melakukan kegiatan eksperimen di sekolah. Ketidakterediaan laboratorium dengan alat dan bahan pendukungnya, meniscayakan beberapa sekolah tidak melakukan kegiatan eksperimen. Dalam konteks inilah, pembelajaran menggunakan video eksperimen dan animasi relevan dan signifikan diterapkan dalam pembelajaran kimia sebagai pengganti kegiatan eksperimen riil. Dengan menggunakan video eksperimen dan animasi, berbagai fenomena atau gejala (aspek makroskopis) akibat reaksi zat-zat kimia dapat diamati secara langsung. Hasil ini sesuai dengan hasil kajian Hernandez & Joe (2010), yang menemukan bahwa pengembangan dan penilaian pembelajaran kimia berbantuan komputer dengan media video game sangat disukai siswa. Penyajian materi yang bersifat interaktif dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi kimia yang disajikan.

Pendistribusian Lembar Kerja Siswa (LKS) kepada siswa diyakini dapat mendukung peningkatan pemahaman konsep kimia siswa. Dengan LKS, siswa diarahkan untuk mengumpulkan berbagai sumber belajar, seperti pencarian di internet, makalah, artikel, dan buku teks yang relevan. Informasi yang diperoleh dari berbagai sumber, selanjutnya didiskusikan dalam kelompoknya masing-masing. Akibatnya, pengetahuan siswa menjadi lebih terbuka dan lebih luas. Berdasarkan pengetahuan yang diperolehnya, siswa menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam LKS dan mengkaji tayangan pada video eksperimen dan animasi. Proses ini diyakini dapat memperkuat pemahaman siswa untuk menghubungkan kajian kimia pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Dengan demikian, pembelajaran kimia berbantuan LKS dapat mengarahkan siswa menerapkan berbagai sumber belajar sehingga menghasilkan pemahaman konsep siswa secara utuh. Hal ini sesuai dengan hasil kajian yang menyatakan bahwa penerapan LKS yang tepat dapat mengarahkan siswa ke dalam rasa ingin tahu yang tinggi, menumbuhkembangkan kemampuan intelektual dalam berfikir induktif, kemampuan meneliti, kemampuan berargumentasi, dan kemampuan mengembangkan pengetahuan (Sofa, 2008 dalam Sunyono, dkk., 2010).

Penggunaan video eksperimen dan animasi dalam pembelajaran kesetimbangan kimia, efektif meningkatkan pemahaman konsep siswa. Peningkatan pemahaman konsep kimia ini terjadi di semua aspek kajian kimia, yakni aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis. Peningkatan

pemahaman konsep siswa dapat dilihat dari beberapa hal. Pertama, siswa dapat memahami dan menentukan aspek-aspek kimia yang bersifat makroskopis. Yakni, berbagai fenomena atau gejala yang dapat diamati dengan panca indera, seperti perubahan suhu, volum, dan warna. Kedua, siswa dapat memahami aspek kimia yang bersifat mikroskopis, yakni perilaku atom, ion, dan molekul akibat perubahan kondisi di sekitarnya. Misalnya, siswa dapat menjelaskan keadaan partikel penyusun zat ketika suhu dinaikkan atau diturunkan yang menyebabkan terjadinya perubahan warna pada kesetimbangan kimia. Ketiga, siswa dapat menuliskan simbol-simbol kimia dan menjelaskan kuantitas partikel-partikel penyusun zat pada kesetimbangan kimia. Misalnya, siswa dapat menuliskan reaksi kesetimbangan kimia, serta menjelaskan kuantitas zat-zat yang terlibat dalam kesetimbangan ditinjau dari perubahan warna pada kesetimbangan kimia yang diganggu.

Peningkatan tertinggi pemahaman konsep kimia siswa akibat penggunaan video eksperimen dan animasi terjadi pada aspek mikroskopis. Ini menunjukkan bahwa penayangan animasi mampu membangun pemahaman siswa pada tingkat partikel (mikroskopis). Penggunaan video eksperimen dan animasi menyajikan animasi yang memberikan gambaran dan penjelasan perilaku partikel-partikel saat ada perubahan kondisi di sekitarnya. Kondisi inilah yang membangun pemahaman siswa bahwa setiap reaksi kimia selalu melibatkan partikel-partikel penyusun zat kimia. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Indrawati (2009), yang menemukan bahwa pembelajaran remedi dengan modul dan animasi pada materi kesetimbangan kimia dapat meningkatkan prestasi belajar siswa. Dengan menggunakan media animasi yang divisualkan, retensi (daya ingat) siswa dapat ditingkatkan yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman siswa.

Peningkatan pemahaman konsep kimia siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis melalui penggunaan video eksperimen dan animasi dikuatkan oleh pendapat siswa. Hasil analisis angket siswa menunjukkan bahwa mereka setuju (mendukung) penggunaan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kesetimbangan kimia. Siswa terlihat antusias mengikuti proses pembelajaran sehingga keterlibatan siswa dalam pembelajaran meningkat. Kegiatan pembelajaran didominasi oleh aktivitas siswa dalam melakukan eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa penggunaan video eksperimen dan animasi sangat ba-

ik digunakan pada pembelajaran kesetimbangan kimia.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa: (1) pembelajaran menggunakan video eksperimen dan animasi dapat meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan

simbolis; dan (2) siswa memberikan pendapat positif terhadap pembelajaran menggunakan video eksperimen dan animasi. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, diharapkan guru-guru dapat menggunakan video eksperimen dan animasi pada pembelajaran kimia dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep kimia siswa pada aspek makroskopis, mikroskopis, dan simbolis.

## DAFTAR RUJUKAN

- Adaminata, M. A. & Marsih, I N. 2011. *Analisis Kesalahan Konsep Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Kesetimbangan Kimia*. Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains 2011 (SNI-PS 2011). 22-23 Juni 2011, Bandung, Indonesia.
- Ashadi, 2009. *Kesulitan Belajar Kimia Bagi Siswa Sekolah Menengah*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Universitas Sebelas Maret. 20 Agustus 2009. (Online), (<http://pustaka.uns.ac.id/?opt=1001&menu=news&option=detail&nid=198>, diakses 16 Juni 2013).
- Basri, I. Y. & Adri, M. 2011. Pemanfaatan Animasi Multimedia pada Mata Kuliah Kimia Teknik untuk Peningkatan Pemahaman Mahasiswa terhadap Konsep Ikatan Kimia. *Jurnal Teknologi Informasi & Pendidikan*. 4(1): 64-76.
- BSNP. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan dan Menengah: Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta: BSNP.
- Effendy. 2002. Upaya untuk Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif. *Jurnal Media Komunikasi Kimia*. 6(2): 1-22.
- Fathan, F., Liliarsari & Rohman, I. 2013. Pembelajaran Kesetimbangan Kimia dengan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*. 1(1): 76-83.
- Haryani, S., Prasetya, A. T., Alauhdin. 2012. Pembelajaran Kimia Analitik Dasar Berbasis Multimedia Bagi Mahasiswa Calon Guru Kimia. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan*. Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. 41(2): 76-80.
- Hernandez, M. & Joe, K. 2010. *Development and Assessment of a Chemistry Based Computer Video Game as a Learning Tool*. (Online), (<http://www.eric.ed.gov/ERIC-WebPortal/search/>, diakses 20 Juni 2013).
- Indrawati, R..2009. *Pembelajaran Remedi Menggunakan Modul Dan Animasi Pada Materi Kesetimbangan Kimia Ditinjau Dari Tingkat Kesulitan Belajar Siswa (Studi Pembelajaran Remedi Kimia Kelas XI Semester 1 SMA Taruna Nusantara Magelang)*. Tesis tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kemmis, S. & McTaggart, R., 2000. *The Action Research Planner*. (3<sup>rd</sup>Ed.). Victoria: Deakin University Press.
- Kirna, I M. 2010. Determinasi Proposisi Pembelajaran Pemahaman Konsep Kimia Melalui Implementasi Pembelajaran Sinkronisasi Kajian Makroskopis Dan Submikroskopis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(3): 185-191.
- Kirna, I M. 2011. *Pembelajaran Pengembangan Konseptual Kimia bagi Pebelajar Kimia Pemula*. Prosiding Seminar Nasional MIPA yang diselenggarakan di FMIPA UNDIKSHA Singaraja Tanggal 29 Oktober.hal. 148-156.
- Nurchayani, A N., Mulyani, B. & Mahardiani, L. 2012. Efektivitas Metode Pembelajaran Student Teams Achievement Divisions (STAD) Berbasis Science, Environment, Technology And Society (SETS) Berbantuan Macromedia Flash Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Pokok Perubahan Fisika Dan Kimia Kelas VII Semester

- Genap SMP Negeri 14 Surakarta Tahun Ajaran 2010/2011. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1): 19-25
- Redhana, I W. 2013. Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah Dan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 46(1): 76-86
- Robinson, W. R. 2003. Chemistry Problem Solving: Symbol, Macro, Micro, and Process Aspects. *Journal of Chemical Education*. 80(9): 980-983
- Siallagan, M. 2011. *Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Kesetimbangan Kimia pada Siswa SMA Kelas XII eli Sumatera Utara*. Tesis tidak diterbitkan. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Sihaloho, M. 2013. Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memahami Konsep Larutan Buffer pada Tingkat Makroskopis dan Mikroskopis. *Jurnal Entropi*, VIII(1): 488-499.
- Sudria, I. B. N., Redhana, I. W. & Samiasih L. 2011. Pengaruh Pembelajaran Interaktif Laju Reaksi Berbantuan Komputer Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 44(1-3): 25-33
- Suja, I W., Nurlita, F. & Retug, N. 2009. Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Siklus Belajar Catur Pramana. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 42(1): 30-36
- Sunyono, Wirya, I W., Sujadi, G., Suyanto, E. 2010. *Produksi Model LKS Dan Media Animasi Berorientasi Keterampilan Generik Sains Pada Materi Kimia Kelas X SMA*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan ke-3. Universitas Lampung.
- Talib, Matthews, & Secombe. 2005. *Computer Animated Instruction and Students Conceptual Change in Electrochemistry: Preliminary qualitative Analysis*. University of Adelaide, Graduate School of Education. Shannon Research Press.