

## **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

**Ade Rosalina, Noor Fadiawati, Ila Rosilawati**  
Pendidikan Kimia, Universitas Lampung

aderosalina91@gmail.com

**abstract:** This study aims to develop the student worksheet representation based on the material chemical buffer solution, describe the responses of teachers and students' responses to the worksheet based on the chemical representation of matter buffer solution. This study uses the Research and Development consists of three stages: 1) analysis of requirements, 2) planning and development, and 3) evaluation. Based upon the responses Guru, developed the student worksheet obtained data about aspects of the suitability of the content of 85.00%, 84.00% aspects of legibility and attractiveness of the aspects of 81.53%, while based on student responses obtained data on aspects of legibility at 87.46 % and the aspect of the attractiveness of 85.13%. Results of Teacher and Student response states that the student worksheet has developed a very high quality.

**abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan lembar kerja siswa (LKS) berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga, mendeskripsikan tanggapan guru dan tanggapan siswa terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan yang terdiri dari tiga tahap yaitu 1) analisis kebutuhan, 2) perencanaan dan pengembangan, dan 3) evaluasi. Berdasarkan tanggapan Guru, LKS yang dikembangkan diperoleh data tentang aspek kesesuaian isi sebesar 85,00%, aspek keterbacaan sebesar 84,00% dan aspek kemenarikan sebesar 81,53% , sedangkan tanggapan siswa diperoleh data tentang aspek keterbacaan sebesar 87,46% dan aspek kemenarikan sebesar 85,13%. Hasil dari tanggapan Guru dan Siswa menyatakan bahwa LKS yang dikembangkan memiliki kualitas sangat tinggi.

Kata kunci : larutan penyangga, lembar kerja siswa, representasi kimia

## PENDAHULUAN

Berdasarkan pada Permendiknas Nomor 41 tahun 2007 tentang Standar Proses, meliputi perencanaan proses pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran, dan pengawasan proses pembelajaran untuk terlaksananya proses pembelajaran yang efektif dan efisien. Proses pembelajaran pada setiap satuan pendidikan harus interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang dan memberikan ruang yang cukup bagi kreativitas dan kemandirian sesuai bakat, minat bagi peserta didik. Oleh karena itu, semua pembelajaran pada setiap satuan pendidikan diharuskan mengacu pada standar proses. Pembelajaran yang mengacu pada standar proses dan berpusat pada potensi serta kepentingan peserta didik salah satunya adalah pembelajaran IPA.

Salah satu cabang ilmu sains adalah ilmu kimia. Ilmu kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur, dan sifat perubahan, dinamika, dan

energetika zat. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmuan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah). Oleh sebab itu, pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses, produk dan sikap (BSNP, 2006).

Pada pembelajaran pokok larutan penyangga yang bersifat abstrak masih banyak mengalami kesulitan, sehingga penyampaian materi yang kurang tepat oleh guru dan sumber belajar dapat menimbulkan persepsi yang berbeda-beda antara siswa yang satu dengan siswa yang lainnya. Konsep yang abstrak ini seharusnya disampaikan dengan pendekatan yang dapat menghubungkan hal yang abstrak dengan hal yang konkret sehingga konsep abstrak menjadi lebih mudah dipahami oleh siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menerangkan konsep abstrak adalah representasi kimia.

Johnstone (Chittleborough, 2004) membagi kimia menjadi tiga level representasi, yaitu : (1) level makroskopis: adalah fenomena riil dan dapat diamati; (2) level submikroskopis: didasarkan pada pengamatan riil tetapi masih memerlukan teori untuk menjelaskan apa yang terjadi pada level molekuler dan penggunaan representasi dari model teori, dan; (3) level simbolis: dapat berupa rumus kimia, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik. Penggunaan ketiga representasi kimia ini sangat membantu siswa dalam memahami konsep-konsep kimia yang sebagian besar bersifat abstrak.

Di dalam proses pembelajaran, terdapat unsur yang penting yaitu media pembelajaran. Menurut Hamalik dalam (Arsyad : 2008) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan selain itu juga dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep. Salah satu media yang dapat digunakan di

dalam proses pembelajaran yaitu Lembar Kerja Siswa (LKS).

Berdasarkan hasil studi lapangan yang dilakukan di lima SMANegeri dan satu SMA Swasta di Kotabumi menunjukkan bahwa guru yang menggunakan LKS kimia dalam pembelajaran pada materi larutan penyangga sebesar (50%). LKS yang digunakan oleh guru tidak didesain sendiri dan hanya berorientasi pada produk (pengetahuan) saja. Hal ini terbukti dengan pertanyaan yang ada pada LKS terkesan untuk memindahkan jawaban atau sebagai alat siswa untuk berlatih soal-soal dan bukan untuk membangun konsep. Praktikum yang dirancang dalam LKS masih terdapat yang kurang sesuai dengan konteks materi serta dibuat untuk membuktikan konsep.

Hasil studi lapangan juga diperkuat dengan hasil penelitian Ben-Zvi, Eylon, & Silberstein, 1986 dalam (Wu, 2000) menyatakan siswa masih kesulitan dalam mempelajari materi kimia pada level representasi simbolik dan representasi molekuler (mikroskopis) sebab representasi ini bersifat kasat mata dan abstrak sedangkan pemahaman siswa sangat

bergantung pada informasi sensorik mereka. Hal yang serupa juga diungkapkan oleh Saputra (2013) yang menyatakan bahwa guru membelajarkan materi dengan menggunakan LKS pelajaran kimia yang beredar di pasaran. LKS yang telah beredar dan digunakan oleh guru maupun siswa belum di-tampilkan melalui representasi kimia.

Menurut Sriyono (1992), Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah salah satu bentuk program yang berlandaskan atas tugas yang harus diselesaikan dan berfungsi sebagai alat untuk mengalihkan pengetahuan dan keterampilan sehingga mampu mempercepat tumbuhnya minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Fungsi LKS menurut Prianto dan Harnoko (1997) Mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar. Membantu siswa dalam mengembangkan konsep. Melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar. Membantu guru dalam menyusun pelajaran. Sebagai pe-doman guru

dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.

Membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar. Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

LKS yang baik adalah LKS yang memenuhi komponen penilaian, menurut Suyanto, dkk. (2011) yaitu sebagai berikut; Nomor LKS, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah guru mengenal dan menggunakannya.. Judul Kegiatan, berisi topik kegiatan sesuai dengan KD. Tujuan, adalah tujuan belajar sesuai dengan KD. Alat dan bahan. Prosedur Kerja, berisi petunjuk kerja untuk siswa yang berfungsi mempermudah siswa melakukan kegiatan belajar. Tabel Data, berisi tabel di mana siswa dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data, maka bisa diganti dengan kotak kosong di mana siswa dapat menulis, menggambar, atau berhitung. Bahan diskusi, berisi pertanyaan-pertanyaan yang menuntun siswa melakukan

analisis data dan melakukan konseptualisasi.

Untuk menunjang proses pembelajaran yang melibatkan ketiga level representasi kimia sehingga memudahkan siswa dalam memahami isi materi maka dibutuhkan suatu LKS di mana materi yang terkandung di dalamnya sesuai dengan standar isi dan disajikan melalui ketiga level representasi sehingga lebih mudah dipahami baik oleh guru maupun siswa. Terkait dengan hal itu, maka dilakukanlah penelitian dengan judul: “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Representasi Kimia pada materi Larutan Penyangga.”

Penelitian ini bertujuan untuk Mengembangkan LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga. Mendeskripsikan karakteristik LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga. Mendeskripsikan tanggapan guru terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga. Mendeskripsikan tanggapan siswa terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga. Me-

ngetahui kendala-kendala yang ditemui ketika mengembangkan LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan menurut Borg, Gall dan Gall dalam Sukmadinata (2011) dengan langkah-langkahnya adalah 1) penelitian dan pengumpulan data; 2) perencanaan; 3) pengembangan draft awal; 4) uji coba lapangan awal 5) revisi hasil uji coba; 6) uji coba lapangan; 7) penyempurnaan produk hasil uji lapangan; 8) uji pelaksanaan lapangan; 9) penyempurnaan dan produk akhir; 10) desiminasi dan implementasi. Pada penelitian ini langkah-langkah penelitian dan pengembangannya hanya sampai revisi hasil uji coba lapangan awal.

Subyek penelitian adalah LKS larutan penyangga berbasis representasi kimia untuk SMA/MA. Sasaran pengembangan adalah materi larutan penyangga. Subyek uji coba pada penelitian ini adalah guru mata pelajaran kimia dan siswa-siswi kelas XI SMA Negeri yang ada di

Kotabumi yang telah mempelajari materi larutan penyangga.

Sumber data pada penelitian pengembangan ini berasal dari tahap studi pendahuluan yaitu pada guru dan siswa. Pada tahap studi pendahuluan ini data diperoleh dari wawancara/kuesioner kepada 6 Guru dan 60 siswa mengenai materi pembelajaran kimia khususnya pembelajaran materi larutan penyangga yang dilakukan di lima SMA Negeri dan satu SMA Swasta yang ada di Kotabumi Kabupaten Lampung Utara.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan wawancara, observasi, dan angket (kuisisioner). Pada penelitian pengembangan ini, wawancara dilakukan pada studi lapangan dan pada uji terbatas. Pada studi lapangan, wawancara dilakukan terhadap guru mata pelajaran kimia dan siswa di lima SMA Negeri dan satu SMA Swasta di Kotabumi Lampung Utara. Wawancara dilakukan dengan mewawancarai guru dan siswa sesuai dengan pedoman wawancara. Teknik analisis data yang digunakan yaitu

teknik analisis data hasil wawancara dan teknik analisis data angket.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru pada studi lapangan, diketahui bahwa pada lima SMA Negeri dan satu SMA Swasta di Kotabumi Lampung Utara, bahwa guru yang menggunakan LKS kimia dalam pembelajaran pada materi larutan penyangga sebesar (50%). LKS yang digunakan oleh guru tidak didesain sendiri dan hanya berorientasi pada produk (pengetahuan) saja. LKS yang digunakan pada materi larutan penyangga memiliki kekurangan sebesar 83,33%, baik dari segi bahasa maupun dari isi (pertanyaan-pertanyaan, gambar, maupun perpaduan warna yang menarik), dan sebesar 16,67% LKS yang digunakan sudah menarik, namun hanya didominasi warna hitam dan putih saja. Selain itu, 66,667% guru kimia pula mengatakan bahwa LKS yang mereka gunakan membantu proses kegiatan belajar mengajar dan membantu meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa pada enam SMA di atas, diketahui bahwa; 1) LKS yang digunakan di sekolah memiliki susunan urutan indikator pencapaian kompetensi yang belum sesuai. 2) LKS yang digunakan di sekolah kurang mengkontruksi pemahaman siswa. 3) LKS yang digunakan di sekolah sebagian besar tidak disertai dengan gambar sub mikroskopis, dan perpaduan warna yang menarik. 4) LKS yang digunakan di sekolah ternyata masih banyak memiliki kekurangan baik dari segi bahasa, materi yang terlalu singkat, soal-soal yang susah dipahami. 5) LKS tidak menggunakan variasi warna hanya dominan warna hitam. 6) LKS yang digunakan sebagian besar berasal dari pasaran bukan dibuat sendiri oleh guru.

Setelah selesai penyusunan LKS kimia ini selanjutnya divalidasi oleh seorang Ahli dibidang teknologi pendidikan. Berikut adalah hasil validasi oleh ahli.

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian	Kriteria
1	Kesesuaian isi	82,00%	Sangat Tinggi
2	Konstruksi	81,67%	Sangat Tinggi
3	Keterbacaan	82,00%	Sangat Tinggi

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli

#### **Hasil validasi ahli terhadap aspek kesesuaian isi pada LKS**

Dari seluruh penilaian validator terhadap aspek kesesuaian isi pada LKS berbasis representasi kimia ini sudah sangat baik dengan persentase 82,00% dengan kriteria sangat tinggi.

#### **Hasil validasi aspek konstruksi**

Dari seluruh penilaian validator terhadap aspek konstruksi pada LKS berbasis representasi kimia ini sudah sangat baik dengan rata-rata persentase 81,67% dengan kriteria sangat tinggi.

#### **Hasil validasi aspek keterbacaan**

Dari seluruh penilaian validator terhadap aspek keterbacaan pada LKS berbasis representasi kimia ini sudah sangat baik dengan rata-rata persentase 82,00% dengan kriteria sangat tinggi. Saran-saran yang diberikan oleh validator menjadi acuan revisi bagi peneliti sebelum produk diuji cobakan secara terbatas.

Dari jawaban-jawaban validator yang dibahas di atas, dilakukan perhitungan untuk menentukan rata-rata nilai keterbacaan LKS kimia berbasis representasi kimia ini.

**Tanggapan Guru dan Siswa terhadap LKS yang dikembangkan**

Rata-rata dari tanggapan guru dan siswa setelah dilakukannya uji coba disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Tanggapan Guru dan Siswa

No	Aspek yang dinilai	Rata-rata penilaian guru	Rata-rata tanggapan siswa	Kriteria
1	Kesesuaian isi	85,00 %	-	Sangat Tinggi
2	Keterbacaan	84,00 %	87,46 %	Sangat Tinggi
3	Kemenaarikan	81,53 %	85,13 %	Sangat Tinggi

**Tanggapan guru terhadap kesesuaian isi**

Dari seluruh penilaian guru terhadap aspek kesesuaian isi dan materi dengan kurikulum pada buku ajar

berbasis representasi kimia ini sudah baik dengan rata-rata persentase 85,00% dengan kriteria sangat tinggi. Aspek kesesuaian isi yang dinilai oleh guru dalam hal ini meliputi kesesuaian indikator kognitif produk dan proses dengan SK dan KD, kesesuaian materi, kesesuaian penggunaan gambar dan kurva dengan materi, dan kesesuaian LKS dalam melatih keterampilan berbasis representasi kimia.

**Tanggapan Guru terhadap aspek Keterbacaan**

Dari seluruh penilaian guru terhadap aspek keterbacaan pada LKS berbasis representasi kimia ini sudah baik dengan rata-rata persentase 84,00% dengan kriteria sangat tinggi.

**Tanggapan Guru terhadap aspek Kemerarikan**

Dari seluruh penilaian guru terhadap aspek kemenarikan pada LKS berbasis representasi kimia ini sudah baik dengan rata-rata persentase 81,53% dengan kriteria sangat tinggi.

**Hasil tanggapan siswa terhadap aspek keterbacaan**

Dari seluruh penilaian guru terhadap aspek keterbacaan pada LKS ber-



basis representasi kimia ini sudah baik dengan rata-rata persentase 87,46% dengan kriteria sangat tinggi.

### **Hasil tanggapan siswa terhadap aspek kemenarikan**

Dari seluruh penilaian guru terhadap aspek kemenarikan pada LKS berbasis representasi kimia ini sudah baik dengan rata-rata persentase 85,13% dengan kriteria sangat tinggi.

### **Hasil Wawancara Tanggapan Siswa**

Pada uji terbatas, wawancara dilakukan terhadap 3 siswa kelas XI IPA 3 di SMA Negeri 2 Kotabumi untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap LKS kimia berbasis representasi kimia yang dikembangkan yang tidak terakomodasi pada pernyataan angket. Tanggapan tersebut berupa kesan siswa, keunggulan dan kelemahan LKS hasil pengembangan.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap siswa (lampiran 29), didapatkan bahwa LKS kimia berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga ini sangat menarik untuk dibaca dan dirasa mampu meningkatkan minat siswa

untuk mempelajari larutan penyangga. Namun, menurut siswa masih terdapat kekurangan pada LKS ini seperti masih terdapat penggunaan ukuran tulisan yang terlalu besar dan gambar pada cover lebih diperjelas. Hal ini sesuai dengan saran yang diberikan siswa pada angket keterbacaan dan kemenarikan. Siswa juga berpendapat agar LKS juga dapat digunakan di Madrasah Aliyah (MA) bukan hanya SMA.

Semua saran yang diberikan pada guru ataupun siswa akan digunakan sebagai acuan revisi produk yang terakhir lalu didiskusikan dengan pembimbing sehingga diperoleh produk akhir.

### **Karakteristik LKS Hasil Pengembangan**

LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga hasil dari pengembangan ini mempunyai karakteristik sebagai berikut : LKS dirancang dan ditulis untuk siswa agar siswa dapat mandiri, berfikir kritis dan kreatif. Isi LKS mengacu pada standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD). Kegiatan yang disajikan dalam LKS bersifat lengkap/detail. LKS pembelajaran

dikemas dalam unit-unit kegiatan belajar, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. LKS disusun secara sistematis dan menarik, sehingga menimbulkan minat membaca pada siswa.

Struktur modul ini terdiri dari bagian preliminary, pendahuluan, isi, dan penutup. Preliminary terdiri dari cover luar, cover dalam, kata pengantar, daftar isi. Pendahuluan terdiri dari SK dan KD, indikator produk dan proses, serta petunjuk penggunaan LKS. Isi LKS terdiri dari tiga kegiatan belajar yang mempunyai unsur yaitu identifikasi masalah, merumuskan masalah, mencari keterangan sementara, menyusun hipotesis, menguji hipotesis dan kesimpulan. LKS disertai contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan LKS. Bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif, sesuai dengan level SMA/MA. LKS disertai petunjuk penggunaan LKS, untuk membantu siswa mempelajari LKS. Merangsang siswa untuk berlatih representasi kimia ketika menggunakan LKS.

Kendala yang dihadapi pada proses pengembangan LKS berbasis rep-

resentasi kimia ini antara lain sebagai berikut; Terbatasnya faktor finansial dalam pengembangan LKS berbasis representasi kimia. Keterbatasan waktu dalam pengembangan LKS berbasis representasi kimia. Dalam penyusunan LKS harus mempunyai daya kreativitas yang tinggi untuk membuat ilustrasi representasi submikroskopis dan juga harus membimbing siswa dalam melatih representasi kimia. Sulitnya dalam bertemu validator karena waktu yang kurang memungkinkan untuk validasi produk.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulan pada penelitian ini yaitu karakteristik LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga yang dikembangkan adalah sebagai berikut : LKS berbasis representasi kimia pada materi pokok larutan penyangga hasil pengembangan telah sesuai dengan SK dan KD yang terdiri dari bagian pembuka, bagian inti (terdiri dari 3 kegiatan), dan bagian akhir LKS( terdiri dari evaluasi, daftar pustaka, dan halaman belakang). LKS berbasis representasi kimia pada materi larutan penyangga

memiliki karakteristik yaitu: 1) Memiliki tahapan-tahapan yang disesuaikan dengan sintaks model pembelajaran *problem solving*, 2) Disertai dengan kegiatan eksperimen dan non eksperimen, 3) memiliki representasi makroskopis, sub-mikroskopis dan simbolik. LKS berbasis representasi kimia memiliki memiliki tingkat kesesuaian isi yang yaitu sebesar 82,00%, tingkat keterbacaan sebesar 81,46%, dan tingkat kesesuaian konstruksi sebesar 82,00% yang semuanya termasuk dalam katagori sangat tinggi. Tanggapan guru terhadap LKS kimia berbasis representasi kimia yang dikembangkan adalah sudah sangat baik dengan persentase nilai rata-rata aspek kesesuaian isi sebesar 85,00%, keterbacaan sebesar 84,00%, dan kemenarikan sebesar 81,53%. Tanggapan siswa terhadap LKS kimia berbasis representasi kimia yang dikembangkan adalah sudah sangat baik dengan persentase nilai rata-rata aspek keterbacaan sebesar 87,46%, dan kemenarikan sebesar 85,13%.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka diajukan saran yaitu penelitian ini hanya sampai

pada tahapan uji coba terbatas sehingga perlu dilakukan uji coba lapangan menggunakan LKS dengan larutan penyangga berbasis representasi kimia ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2005. *Media Pembelajaran*. PT. Raja grafindo Persada. Jakarta.
- Borg and Gall (1983). *Educational Research, An Introduction*. New York and London. Longman Inc.
- BSNP, 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan dasar dan Menengah, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar SMA/MA*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Chittleborough, G.D. et al. 2004. *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena*. Thesis. Science and Mathematics Education Centre.
- Johnstone, A. H. 1982. *Macro- and Micro-Chemistry, School Science Review*, 227, No. 64. p. 377-379.
- OECD. 2007. *Executive Summary PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*. [Online]. Tersedia: <http://www.eric.ed.gov/ERIC Docs/data/ericdocs2sql/conte>

ntstorage01/0000019b/80/43/  
23/b9.pdf . [26 November  
2012]

Priyanto dan Harnoko.1997.

*Perangkat Pembelajaran.*  
Depdikbud. Jakarta.

Saputra, A. 2013. *Pengembangan*

*LKS laju reaksi berbasis*  
*ketrampilan proses sains.*

Universitas Lampung :  
BandarLampung.

Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian*

*Kuantitatif, Kualitatif dan*  
*R&D.* Jakarta : Alfabeta

Sukmadinata, N. S. 2010. *Metode*  
*Penelitian Pendidikan.*

Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sriyono. 1992. *Teknik Belajar*

*Mengajar dalam CBSA.*  
Rineka Cipata. Jakarta.

Suyanto, S., Paidi, dan Wilujeng I.

2011. *Lembar Kerja Siswa*  
*(LKS).* Disampaikan dalam  
acara Pembekalan guru daerah  
terluar, terluar, dan tertinggal

di Akademi Angkatan Udara  
Yogyakarta tanggal 26

Nopember-6 Desember 2011.

Diakses dari

<http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/lain-lain/dr-insih-wilujeng-mpd/LEMBAR%20KERJA%20SISWA.docx>

Wu, H.K., Krajcik, J.S., & Soloway,

E. 2000. *Promoting*

*Conceptual Understanding of*  
*Chemical Representation:*

*Students's Use of a*

*Visualization Tool in the*

*Classroom.* Paper Presented

at The Annual Meeting of

The National Association of

Research in Science Teaching

April 28 – Mei 1, 2000 at

New Orleans, L.A.