

**PENERAPAN PENDEKATAN *SCIENCE, ENVIRONMENT, TECHNOLOGY AND SOCIETY* (SETS)
BERBANTUAN *MACROMEDIA FLASH* DILENGKAPI ARTIKEL ILMIAH TERHADAP
PENINGKATAN PRESTASI BELAJAR SISWA PADA MATERI
PERUBAHAN FISIKA DAN KIMIA**

Nunuk Nurcahyani A¹, Lina Mahardiani², dan Bakti Mulyani³

¹ Mahasiswa Jurusan Pendidikan Kimia, FKIP, UNS, Surakarta, Indonesia

^{2,3} Dosen Kimia, FKIP, UNS, Surakarta, Indonesia

Email: nu2k_13@yahoo.com

ABSTRAK

The aim of this research is to know the influence of *Science Environment Technology and Society* (SETS) learning approach using *macromedia flash* completed with scientific articles toward the improvement of the student achievement on the subject matter of physical and chemical changes for seventh grade students SMP 14 Surakarta academic year of 2010/2011.

This research used an experiment method using *Randomize Control Group Pretest Posttest Design*. The population of this research was student of seventh grade of SMP 14 Surakarta in academic year 2010/2011. The sample consists of 2 classes, VII D as an experiment class (SETS learning approach using *macromedia flash* completed scientific articles) and VII E as the control class (conventional method) that obtained by cluster random sampling technique. The data of this research are collected by objective test to measure the cognitive achievement and questioner test to determine the affective achievement. Technique of analysis data used was t-test on the right.

The result of this research showed that learning approach of SETS using *macromedia flash* completed scientific articles is more effective than conventional method toward the student achievement on the subject matter of Physical and Chemical Changes for seventh grade students even semester in SMP 14 Surakarta academic year of 2010/2011. It showed from the result of t-test that $t_{obs} > t_{table}$ are $3,63 > 1,67$ for cognitive aspect achievement and $2,91 > 1,67$ for affective aspect achievement. Furthermore, based on the average of cognitive achievement of the experiment class (21,611) was higher than control class (16,361). This result was also has the same value for affective achievement where for the experiment class (94,556) was higher than control class (88,111)

Kata Kunci: SETS, *Macromedia flash*, scientific article, Physical and Chemical Changes.

PENDAHULUAN

Masalah pokok yang dihadapi dunia pendidikan di Indonesia adalah masalah yang berhubungan dengan mutu atau kualitas pendidikan yang masih rendah. Rendahnya kualitas pendidikan ini terlihat dari capaian daya serap siswa terhadap materi pelajaran, yang disebabkan oleh banyak faktor salah satunya adalah rendahnya kualitas proses belajar mengajar antara guru dengan siswa (Radno Harsanto, 2007: 11).

Metode belajar yang didominasi oleh guru, mengakibatkan siswa sulit memahami konsep sains yang abstrak dan rendahnya kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep atau materi pelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, siswa juga sulit untuk berperan aktif dan kreatif dalam pembelajaran, karena proses belajar mengajar yang tidak menarik dan kurang bermakna sehingga siswa cenderung jenuh dan membosankan. Hal itu berpengaruh besar pada kemampuan akademik atau hasil belajar siswa yang rendah.

Peserta didik juga perlu dipersiapkan untuk mewujudkan pendidikan yang berorientasi pada kecakapan hidup, untuk itu dibutuhkan pembelajaran yang aktif melibatkan siswa baik secara kelompok maupun individual. Seperti keterampilan berkomunikasi, berpikir kritis, bersosial antarkelompok, sehingga diharapkan siswa dapat mengembangkan kepribadiannya dan peka terhadap permasalahan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari (Titi Pratianingsih, 2005: 6).

Oleh karena itu, tugas seorang guru dalam hal ini adalah membuat agar proses belajar mengajar berlangsung secara efektif dan bermakna. Untuk itu diperlukan sebuah pendekatan pembelajaran yang lebih memberdayakan dan membantu siswa memahami teori secara mendalam melalui pengalaman belajar praktik empirik serta menerapkan pengetahuannya dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan guru untuk meningkatkan prestasi belajar siswa adalah melalui pendekatan *Science, Environment, Technology and Society* (SETS). Titik pusat pembelajaran sains berwawasan SETS ini adalah menghubungkan antara konsep sains yang dipelajari dan implikasinya terhadap lingkungan, teknologi dan masyarakat (A. Binadja, 2009: 2). Pembelajaran anak pada tingkat SMP/MTs diharapkan dapat melakukan penekanan pembelajaran dengan pendekatan Salingtemas (Sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat) secara terpadu yang diarahkan pada pengalaman belajar siswa terhadap penguasaan konsep IPA (Purwanti, 2009: 1).



Keunggulan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan SETS ini adalah selalu menghubungkan proses belajar mengajar dengan kejadian nyata yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari (bersifat kontekstual) dan komprehensif (terintegrasi diantara keempat komponen SETS). Melalui pendekatan SETS ini diharapkan siswa dapat memandang sesuatu secara terintegratif, yaitu dengan memperhatikan unsur-unsur yang terdapat dalam SETS. Guru dapat menghubungkan konsep-konsep sains yang diajarkan dengan permasalahan-permasalahan yang terjadi di lingkungan masyarakat. Diharapkan dapat membantu siswa menerapkan hasil belajarnya dalam kehidupan sehari-hari agar pembelajaran yang dilakukan di sekolah bermanfaat bagi masyarakat dengan tetap memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan.

Menurut Nuray, Inci Morgil dan Secken, (2010: 7) dalam jurnalnya yang berjudul *The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry* bahwa pembelajaran berdasarkan pendekatan SETS berpengaruh positif terhadap hubungan antara peserta didik dengan dunia nyata, mendorong siswa untuk lebih aktif, kreatif, dan berfikir kritis dalam memberikan solusi pada suatu pokok permasalahan di lingkungan sekitar. Siswa belajar lebih memahami suatu topik secara mendalam jika dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan metode konvensional. Diharapkan dengan pendekatan SETS ini siswa menjadi semakin peka terhadap lingkungan alam sekitar, mengingat Indonesia sebagai negara tropis dengan beragam kekayaan Sumber Daya Alamnya.

Oleh karena itu, dalam menghubungkan proses pembelajaran dan memperlihatkan berbagai permasalahan global secara nyata kepada siswa, guru dituntut lebih kreatif untuk menyajikannya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh guru dalam mengimplementasikan pendekatan SETS adalah dengan menggunakan artikel ilmiah, yang membahas mengenai permasalahan lingkungan yang terjadi baru-baru ini. Kelebihan digunakannya artikel ilmiah ini, memancing keingintahuan siswa untuk peduli dan peka terhadap dampak besar akibat permasalahan lingkungan. Siswa lebih termotivasi untuk berperan aktif memberikan solusi terhadap pemecahan masalah lingkungan, dan mampu menghubungkan konsep sains dengan teknologi yang bermanfaat bagi masyarakat.

Pada dasarnya materi Perubahan Fisika dan Kimia dapat dikaitkan dengan fenomena-fenomena yang terjadi di sekitar lingkungan kita sehari-hari. Pembelajaran materi ini tidak hanya berdasarkan pada buku teks saja tetapi membawa lingkungan nyata ke dalamnya untuk dapat dimanfaatkan di kemudian hari. Sedangkan kondisi siswa Sekolah Menengah Pertama dalam proses perkembangan kognitifnya cenderung masih memiliki tingkat berpikir abstrak yang rendah dan sederhana. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu yang menarik perhatian siswa, meningkatkan motivasi belajar siswa dan mengatasi kejenuhan belajar siswa, salah satunya adalah dengan menggunakan media animasi *macromedia flash*. Menurut Talib, Matthews dan Secombe (2005 : 10) dalam jurnalnya yang berjudul *Computer Animated Instruction and Students Conceptual Change in Electrochemistry : Preliminary qualitative Analysis* menurut menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan media komputer animasi efektif membantu siswa untuk berfikir mengenai konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak dan dapat meminimalisir kesalahpahaman yang mungkin terjadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pendekatan pembelajaran *Science Environment Technology and Society* (SETS) berbantuan *macromedia flash* dilengkapi artikel ilmiah terhadap peningkatan prestasi belajar siswa pada materi pokok Perubahan Fisika dan Kimia.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design*. Subyek penelitian terdiri dari dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dengan pendekatan pembelajaran *Science Environment Technology and Society* (SETS) berbantuan *macromedia flash* dilengkapi artikel ilmiah dan kelompok pembandingan yang pembelajarannya dilakukan dengan metode konvensional. Kedua kelas tersebut diberi tes kemampuan awal sebagai *pretest*. Setelah kedua kelompok mengikuti program yang telah direncanakan dilaksanakan *posttest* dengan materi yang sama terhadap kedua kelas. Selisih nilai *posttest* dan *pretest* selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji t pihak kanan, yang sebelumnya perlu dipenuhi persyaratan analisisnya. Meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji t-matching.



Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII semester genap SMP Negeri 14 Surakarta tahun pelajaran 2010/2011 dengan sampel kelas VII D dan VII E, yang ditentukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*.

Pengumpulan data yang diperoleh berasal dari prestasi belajar siswa dengan aspek penilaian yang diambil meliputi aspek kognitif dan afektif. Penilaian aspek kognitif diperoleh langsung dari siswa dengan menggunakan tes bentuk obyektif. Penilaian aspek afektif dilakukan dengan menggunakan angket terhadap pembelajaran yang telah dilakukan yang diisi langsung oleh siswa. Sebelum digunakan untuk mengambil data penelitian, instrumen tersebut diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui kualitas soal.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Instrumen Penelitian Kognitif

a. Validitas Item

Hasil uji validitas instrumen kognitif, dari 35 soal sebanyak 30 soal yang valid dan 5 soal yang tidak valid

b. Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas instrumen kognitif tinggi yaitu sebesar 0,892. Dimana jika koefisien reliabilitasnya $\geq 0,70$ maka tes hasil belajar dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*).

c. Taraf Kesukaran Item

Hasil uji taraf kesukaran item, dari 35 soal terdapat 7 soal dengan kategori mudah, 20 sedang dan 8 soal sulit.

d. Daya Pembeda Suatu Item

Hasil uji daya beda item, dari 35 soal terdapat 2 soal dengan kriteria jelek sekali, 3 soal jelek, 16 soal cukup, 12 soal baik dan 2 soal baik sekali.

2. Instrumen Penelitian Afektif

a. Validitas Item

Hasil uji validitas instrumen afektif, dari 30 soal semuanya valid.

b. Reliabilitas

Hasil uji reliabilitas instrumen afektif tinggi yaitu sebesar 0,82.

3. Deskripsi Data penelitian

Tabel Rangkuman Deskripsi Data Penelitian

Jenis Penilaian	Nilai Rata-Rata	
	Eksperimen	Kontrol
Pretest	52,472	49,278
Posttest	74,083	65,639
Selisih Nilai Kognitif	21,611	16,361
Afektif	94,556	88,111

4. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Keseimbangan (Uji t-Matching)

Hasil uji keseimbangan dengan menggunakan uji t pihak kanan untuk nilai *pretest* diperoleh $t_{hit} = 1,44$ dengan $t_{(0,975;70)} = 1,67$. Daerah penolakan H_0 adalah jika $t_{hitung} > t_{(0,975;70)} (1,67)$. Dari perhitungan diperoleh hasil $t_{hitung} (1,44) < t_{(0,975;70)} (1,67)$. Dan berdasarkan nilai tengah semester IPA harga $t_{hitung} = 0,14 < t_{0,95(70)} (1,67)$, maka H_0 diterima dan dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai rerata kemampuan awal yang sama atau kedua kelas tersebut dalam keadaan seimbang.

b. Uji Normalitas

Hasil uji normalitas prestasi belajar kognitif dan nilai afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah normal di mana harga L_{hitung} masing-masing adalah 0,089 dan 0,127. Begitu pula dengan prestasi belajar afektif juga berdistribusi normal yaitu L_{hitung} masing-masing sebesar 0,109 dan 0,134, sedangkan harga L_{tabel} adalah 0,148. Jika harga $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka sampel-sampel pada penelitian ini berasal dari populasi yang berdistribusi normal.



c. Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas prestasi belajar kognitif dan afektif adalah homogen, dimana harga χ^2_{hitung} masing-masing adalah 0,161 dan 0,081, sedangkan harga χ^2_{tabel} adalah 3,841. Jika harga statistik uji χ^2_{hitung} tidak melampaui harga kritik χ^2_{tabel} , dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sampel pada penelitian ini berasal dari populasi yang homogen.

5. Pengujian Hipotesis

a. Uji Hipotesis untuk Selisih Nilai Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 3,63$ dan dengan taraf signifikansi 0,05 didapat harga $t_{tabel} = 1,67$. Jadi, keputusan uji $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,63 > 1,67$). Kesimpulan: hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian rata-rata nilai kognitif siswa kelas eksperimen (21,611) lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol (16,361).

b. Uji Hipotesis untuk Selisih Nilai Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Dari hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung} = 2,91$, sedangkan harga $t_{tabel} = 1,67$. Jadi, keputusan uji $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,91 > 1,67$). Kesimpulan: hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian rata-rata nilai afektif siswa kelas eksperimen (94,556) lebih tinggi daripada siswa kelas kontrol (88,111).

Beberapa kelebihan dengan menggunakan pendekatan SETS dalam proses pembelajaran adalah peserta didik diajak untuk dapat mendiskusikan mengenai pemanfaatan konsep sains dalam hal ini materi pokok Perubahan Fisika dan Kimia ke bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat, dan dampaknya terhadap lingkungan. Oleh karena itu, peserta didik dibimbing dan dilatih untuk memiliki kepekaan terhadap masalah-masalah di masyarakat agar mampu berpikir secara global berperan aktif untuk turut mencari pemecahannya sesuai dengan kadar kemampuan berpikir dan bernalarnya.

Dalam menunjang keberhasilan pendekatan SETS digunakan suatu artikel ilmiah untuk didiskusikan bersama mengenai krisis air bersih yang mengancam Indonesia. Hal ini merupakan salah satu cara guru dalam membimbing siswa untuk dapat mengaitkan unsur-unsur SETS terhadap implikasinya kedalam kehidupan sehari-hari. Siswa akan terlatih dalam hal menganalisis, mengevaluasi proses berpikir, ketrampilan penyelidikan dan ketrampilan intelektual dalam meninjau keterlibatan keempat elemen unsur SETS dari sisi positif maupun negatifnya. Menurut Nur Hidayah (2003: 24) pembelajaran kimia dengan berpendekatan SETS memberikan dampak positif terhadap lingkungan melalui perubahan tingkah laku dan keaktifan belajar siswa sehingga prestasi belajar siswa meningkat.

Berdasarkan hasil pengamatan saat proses pembelajaran berlangsung siswa lebih aktif dan kritis dalam menanggapi suatu masalah. Misalnya saat guru memberikan beberapa pertanyaan diskusi untuk memancing keingintahuan siswa diantaranya mengenai contoh peristiwa yang mengalami Perubahan Fisika dan Kimia yang memberikan dampak positif dan negatif bagi kehidupan manusia, contoh pemanfaatan metode pemisahan campuran, faktor-faktor penyebab dan akibat dari adanya kelangkaan air bersih yang melanda sebagian besar wilayah Indonesia dan cara mengatasinya.

Salah satu kelebihan penggunaan artikel ilmiah adalah siswa mampu mengembangkan daya imajinasinya, kemampuan memberikan pemecahan masalah, dan kemampuan bernalar siswa. Siswa juga lebih dapat memahami manfaat dan peran besar sains terhadap kehidupan manusia. Hal ini terlihat saat diskusi berlangsung, siswa sangat antusias dan tertarik dalam mempelajari materi Perubahan Fisika dan Kimia dengan memberikan berbagai argumen yang di sampaikan. Diantaranya selain menjawab soal-soal yang diutarakan guru di atas, salah satunya adalah pengolahan pangan sebagai aplikasi teknologi tepat guna dengan memanfaatkan kulit buah durian, nenas, jeruk untuk dijadikan selai atau jeli yang melalui proses pemasakan sebagai dampak positif dari perubahan kimia. Siswa juga menanyakan beberapa pertanyaan mengenai bagaimana cara mendapatkan air bersih yang sulit dicari ketika terjadi bencana alam, cara mengatasi banyaknya sampah dan buruknya kualitas air sungai di daerah tempat tinggal mereka dan bagaimana cara pengolahan sampah yang tepat agar dapat dimanfaatkan kembali. Selain itu, ada yang menanyakan bagaimana cara mengatasi pencemaran air, seperti adanya limbah pabrik dan penghematan air bersih seperti bekas air wudhu, bagaimana cara memanfaatkannya kembali agar tidak terbuang percuma bersama air kotor.

Beragam jawaban yang diutarakan oleh siswa lain, diantaranya dengan cara menerapkan metode pemisahan campuran filtrasi berdasarkan ukuran partikel yaitu menggunakan metode penjernihan air dengan teknik sederhana, pemberian senyawa kimia untuk dapat menggumpalkan dan mengendapkan kotoran pada air sungai dan juga perlu adanya kesadaran dari masyarakat untuk tidak membuang sampah



di sungai. Cara pengolahan sampah organik yang tepat dengan pembuatan kompos yang mengalami perubahan kimia akibat pembusukan dan pembuatan bioetanol yang berasal dari jarak, tanaman nyemplung, dan lain-lain. Sedangkan sampah anorganik dengan cara mengubahnya menjadi kerajinan tangan yang unik, misalnya menganyam kantong plastik menjadi sebuah tas, dompet, botol minuman menjadi boneka, dan lain-lain. Pengolahan limbah yang efektif seharusnya dengan memanfaatkan sumber alam yang tidak dapat digunakan, dengan menambahkan senyawa kimia untuk menyerap logam-logam berat atau pewarna kimia. Sedangkan cara pengolahan air bersih, seperti air wudhu dengan membuat suatu tempat rembesan air yang dapat meresap baik ke dalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan kembali untuk air sumur atau untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Selain itu, kepekaan siswa terhadap lingkungan sekitar di sekolah dan tempat tinggal mereka, terlihat berdasarkan pengamatan beberapa siswa mulai membuang bungkus plastik makanan tidak lagi di pekarangan sekolah. Karena siswa sudah memahami adanya sampah plastik dapat menghambat air meresap ke dalam tanah, di mana plastik tidak dapat terurai berjuta-juta tahun lamanya sehingga dapat mengurangi kesuburan tanah.

Dalam penelitian ini juga digunakan media animasi yaitu berupa *macromedia flash*. Kelebihan dari penggunaan *macromedia flash* ini adalah dapat memvisualisasikan konsep-konsep kimia yang bersifat abstrak yang masih sulit bagi siswa. Menurut Umit Simsek dan Agri Ibrahim (2009: 7) dalam jurnalnya yang berjudul *The Effects of Animation and Cooperative Learning on Chemistry Students Academic Achievement and Conceptual Understanding about Aqueous Solutions*, menyatakan bahwa pembelajaran kimia dengan menggunakan media animasi siswa lebih mudah menjelaskan suatu konsep kimia yang bersifat abstrak, kompleks dan pergerakan suatu objek, sehingga siswa memiliki pengalaman belajar yang lebih kuat terhadap konsep kimia yang diajarkan. Berdasarkan hasil pengamatan saat proses belajar mengajar berlangsung, dalam penggunaan media animasi ini siswa lebih termotivasi untuk belajar. Siswa mengaku lebih tertarik dan terbantu dalam mempermudah ingatan untuk memahami materi Perubahan Fisika dan Kimia yang diajarkan.

Peningkatan prestasi belajar aspek kognitif juga diiringi dengan meningkatnya prestasi belajar afektif. Hal ini dapat terlihat dari hasil pengamatan, siswa pada kelas eksperimen memiliki antusias, perhatian dan keaktifan belajar yang lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Sebagian besar siswa aktif berdiskusi untuk saling bertukar pikiran mengemukakan pendapat masing-masing, bekerja sama dan aktif membaca dari buku maupun media animasi yang disediakan untuk dapat menemukan jawaban yang tepat pada soal diskusi yang diberikan. Masing-masing siswa berusaha untuk menemukan konsep dari materi tersebut sehingga mereka dapat membangun pengetahuan sendiri dan membuat mereka menjadi percaya terhadap kemampuan yang mereka miliki. Hal ini disebabkan karena siswa dihadapkan pada suatu hal yang baru sehingga akan muncul rasa ingin tahu dari dalam dirinya, pelajaran menjadi tidak membosankan, dapat menaikkan minat siswa dalam belajar, dan termotivasi untuk menekuni materi yang disajikan. Keberanian siswa juga terlihat saat mempresentasikan hasil diskusi tiap kelompok dan usaha yang baik untuk mencoba menjawab pertanyaan beberapa teman dari kelompok lain yang juga aktif bertanya, melatih siswa untuk berpikir, berinteraksi sosial serta bersikap positif terhadap lingkungan.

KESIMPULAN, SARAN DAN REKOMENDASI

1. Peningkatan prestasi belajar siswa dengan pendekatan pembelajaran SETS berbantuan *macromedia flash* dilengkapi artikel ilmiah lebih tinggi dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor internal seperti pengaruh daya memori siswa, kreatifitas, sikap ilmiah siswa dan lain-lain yang berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa.
3. Kepada sekolah untuk dapat berperan aktif memotivasi para pendidik di dalam mengembangkan ketrampilan dan daya kreatifitasnya untuk menyusun pembelajaran dengan menggunakan pendekatan SETS berbantuan *macromedia flash* dilengkapi artikel ilmiah, sehingga tidak hanya bermanfaat untuk mengerjakan soal tes tetapi juga bekal untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari bagi siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Binadja,A. (2009). *Pedoman Praktis Pengembangan Model Evaluasi Pembelajaran Bervisi dan Berpendekatan SETS. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Pembelajaran Kimia Bervisi dan Berpendekatan SETS bagi Guru-guru Sains Kimia SMP Surakarta. Kerjasama antara LPPM UNS dengan MGMP IPA Kota Surakarta tanggal 16 Mei 2009.*
- Hidayah,N. (2003). *Pengaruh Pendekatan SETS dengan Sanksi Terhadap Disiplin dan Prestasi Belajar Siswa SMA Muhammadiyah 3 Surakarta Materi Pokok Sifat-Sifat Koloid.* Surakarta: Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Harsanto,R.(2007). *Pengelolaan kelas yang dinamis.* Yogyakarta: Kanisius.
- Nuray, I M dan Secken. (2010). The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry Hacettepe University, Chemistry Education, Ankara, Türkiye 2 (12):1417-1424
- Pratianingsih,T. (2005). Implementasi Pembelajaran Bioteknologi Berwawasan SETS Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Dan Kemampuan Akademik Yang Berorientasi Life Skill Pada Siswa SMA 6 Semarang. *Jurnal Pendidikan Iswara Manggala* 1(6) Desember 2005.
- Talib, M, dan Secombe. (2005). *Computer Animated Instruction and Students Conceptual Change in Electrochemistry : Preliminary qualitative Analysis*, University of Adelaide, Graduate School of Education. Shannon Research Press. 2005
- Simsek,U., Kemal, D.(2009). Effects of Two Cooperative Learning Strategies on Teaching and Learning Topics of Thermochemistry. *World Applied Science Journal*: 34-42.
- Widhy,P. (2009). *Alat dan Bahan Kimia dalam Laboratorium IPA.* Yogyakarta: Prodi Pendidikan IPA FMIPA UNY. *Makalah ini disampaikan pada Pelatihan Penggunaan Alat Laboratorium IPA tanggal 21-22 Februari 2009 di SMP N 3 Gamping Sleman Yogyakarta.*

DISKUSI

Saran 1 (Elly Setyawati - UNIV. NUSANTARA PGRI KEDIRI)

Seharusnya untuk teknik pengambilan sampling, boleh disampaikan cluster (rata-rata kelompok) dengan penjelasan bagaimana.

Saran 2 (Sri Subanti - FMIPA UNS dan PPS UNS)

Penggunaan sampling seharusnya perlu ditegaskan mengapa menggunakan cluster, karena pengambilan sampling itu ada banyak. Kemudian uji-uji dari salah dua dari uji klasik seperti uji normalitas menggunakan apa agar nampak.

