KOMPARASI HASIL BELAJAR ANTARA STRATEGI *PREDICT-DISCUSS-EXPLAIN-OBSERVE-DISCUSS-EXPLAIN* (PDEODE) BERBASIS LABORATORIUM DAN BERBASIS MULTIMEDIA PADA PEMBELAJARAN KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN

Anang Budianto, Syahmani, dan Maya Istyadji
Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

Abstract. *Effectiveness between PDEODE based multimedia, PDEODE based laboratory and expository instructional strategy to improve learning outcome has been investigated. This study was used quasiexperiment with pretest-posttest nonequivalent group design. Next to that, the study involved students of class XI SMAN 2 Banjarmasin as research subject. The instrument that was used to compare student's learning outcome of three classes is cognitive test with multiple choice form. Data was analyzed by one way Anova and Duncan. Based on analyze, this study showed that (1) there is a significant difference of learning outcome between PDEODE based multimedia, PDEODE based laboratory and expository instructional strategy (2) the use of PDEODE based multimedia is more effective than the use of expository or PDEODE based laboratory.*

Keywords: *PDEODE based multimedia, PDEODE based laboratory, learning outcomes*

PENDAHULUAN

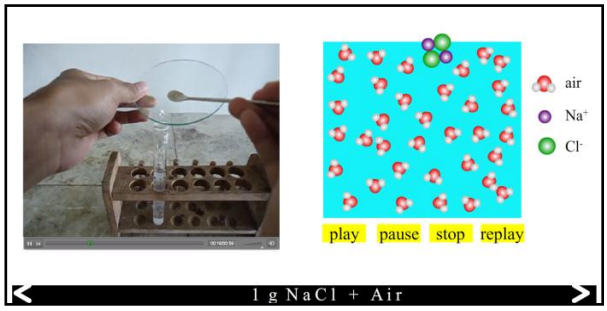
Dalam kegiatan pembelajaran kimia khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan hasil belajar siswa pada umumnya dirasa masih rendah (Onder, 2006). Rendahnya hasil belajar siswa ini dapat disebabkan karena materi ini banyak memuat konsep-konsep yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan berfikir formal untuk dapat memahaminya (Sirhan, 2007).

Selain karena faktor materi kimia itu sendiri, terdapat faktor lain yang sangat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa yaitu proses pembelajaran yang dialami oleh siswa di sekolah (Gabel, 1999). Proses pembelajaran yang diterapkan oleh guru umumnya adalah berdasarkan tahapan strategi konvensional (ekspositori) (Morgil dkk., 2005). Penggunaan strategi ekspositori ini walaupun banyak diterapkan tetapi banyak juga mendapatkan kritikan. Praktik pengajaran menggunakan strategi ini cenderung monoton, kaku, dan tidak ada kegairahan pada diri siswa karena siswa diam dari awal hingga akhir pembelajaran (Kwartolo,2007). Selain itu dominasi ceramah pada strategi ini juga menyebabkan informasi yang diterima hanya informasi yang bersifat abstrak (Sanjaya, 2012). Keabstrakan informasi yang didapat ditambah lagi dengan keabstrakan materi kimia membuat pembelajaran kimia menggunakan strategi ekspositori semakin menyulitkan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia.

Oleh karena itu untuk mengatasi permasalah tersebut diperlukan strategi pembelajaran yang mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif melakukan berbagai aktivitas dalam kegiatan pembelajaran baik secara fisik ataupun mental. Strategi yang dapat digunakan oleh guru dalam hal ini adalah strategi *Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain* (PDEODE). Strategi PDEODE mempunyai enam tahapan pembelajaran yaitu memprediksi, berdiskusi, menjelaskan hasil diskusi, melakukan observasi, berdiskusi dan menjelaskan hasil diskusi (Kolari dan Savander-Ranne, 2003). Kelebihan tersebut jika dibandingkan dengan strategi ekspositori adalah strategi PDEODE memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif dalam kegiatan kooperatif (diskusi), memprediksi suatu fenomena dan membuktikan prediksi melalui kegiatan observasi (Ibrahim, 2012). Melalui kegiatan kooperatif maka interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya dapat terlaksana dengan maksimal. Dengan kegiatan kooperatif tersebut maka memungkinkan siswa untuk dapat bertukar pendapat atau pikiran sehingga dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit. Hal ini sesuai dengan pendapat Vygotsky yang menyatakan bahwa perkembangan anak dipengaruhi oleh lingkungan sosial dimana anak tersebut berada (Dahar, 2011; Suyono dan Hariyanto, 2012). Prediksi yang dilakukan oleh siswa merupakan prakonsepsi atau konsep awal siswa terhadap suatu fenomena. Konsep awal (prakonsepsi) yang diperoleh siswa ini bisa benar atau salah. Untuk menguji konsep awal ini maka siswa dihadapkan kepada kegiatan observasi. Kegiatan observasi yaitu kegiatan penyajian fakta kepada siswa. Kegiatan ini dapat membangun kebermaknaan antara konsep baru yang diperoleh siswa dengan pengetahuan awalnya (Ibrahim, 2012).

Kegiatan observasi pada pembelajaran kimia umumnya dilakukan melalui kegiatan praktikum yang dilakukan di laboratorium. Kegiatan praktikum di laboratorium hanya memberikan pengetahuan pada tingkat makroskopis kepada siswa padahal konsep dalam ilmu kimia terdiri atas 3 tingkatan, yaitu tingkat makroskopis, mikroskopis dan simbolis (Johnstone, 2006). Hal inilah yang menjadi alasan mengapa kegiatan praktikum tanpa pemberian pengetahuan pada tingkat mikroskopis menjadikan pemahaman siswa terhadap konsep kimia dirasa masih sulit dan rentan terjadi miskonsepsi (Gabel, 1999; Tasker dan Dalton, 2006).

Untuk dapat mengatasi permasalahan ini guru sudah seharusnya mampu memfasilitasi siswa dalam belajar agar siswa mampu mengintegrasikan konsep pada tingkat makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Penggunaan strategi PDEODE berbasis multimedia berupa video pembelajaran interaktif ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa pada materi kimia baik pada tingkat makroskopis, mikroskopis maupun simbolis serta dalam penerapan aturan-aturan atau konsep dalam memecahkan permasalahan pada materi tersebut.



Gambar 1 Tampilan video pembelajaran interaktif berbasis *macromedia flash*

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui perbedaan hasil belajar antara implementasi strategi pembelajaran PDEODE berbasis multimedia, strategi PDEODE berbasis laboratorium dan strategi ekspositori pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dan (2) mengetahui keefektifan antara strategi pembelajaran PDEODE berbasis multimedia, strategi PDEODE berbasis laboratorium dan strategi ekspositori dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode penelitian eksperimen semua dengan rancangan penelitian *Pretest-Posttest Nonequivalent Group Design* (Cohen dkk., 2007). Kelas eksperimen 1 menggunakan menggunakan strategi pembelajaran PDEODE berbasis laboratorium dan kelas eksperimen 2 menggunakan menggunakan strategi pembelajaran PDEODE berbasis multimedia sedangkan kelas kontrol menggunakan strategi pembelajaran ekspositori.

Subjek penelitian ini adalah adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Banjarmasin. Penelitian ini menggunakan 3 kelas yang diambil secara acak (*cluster random sampling*) untuk menerapkan perlakuan penelitian. Kelas yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI IPA-2 sebagai kelas eksperimen 1 terdiri dari 31 siswa, XI IPA-1 sebagai kelas eksperimen 2 terdiri dari 33 siswa dan XI IPA-3 sebagai kelas kontrol terdiri dari 31 siswa.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah strategi pembelajaran sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa berupa skor *post-test.*

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu teknik tes dan nontes. Teknik tes dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa sedangkan teknik nontes yaitu kegiatan observasi untuk mengetahui kegiatan guru dan aktivitas siswa dalam pelaksanaan proses pembelajaran.

Instrumen tes yang digunakan pada penelitian ini berbentuk pilihan ganda (*multiple choice*) sebanyak 20 soal. Seluruh soal mempunyai nilai CVR = 1 (lebih besar dari nilai CVR minimum sebesar 0,99) yang mengindikasikan seluruh soal valid sedangkan reliabilitas soal tes berada pada kategori tinggi (r = 0,80).

Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial. Analisis inferensial yang digunakan pada penelitian ini adalah Anava satu jalur kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Duncan.*

HASIL PENELITIAN

Data hasil belajar siswa sebelum dan sesudah melakukan kegiatan pembelajaran pada kelas eksperimen 1 (XI IPA 2), siswa kelas eksperimen 2 (XI IPA 1) dan siswa kelas kontrol (XI IPA 3) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Rata-rata dan standar deviasi skor *pre-test* dan *post-test*

Kelas	*Pre-test*		*Post-test*	
	Rata-rata	Standar deviasi	Rata-rata	Standar deviasi
Kontrol	22,58	10,71	62,58	8,69
Eksperimen 1	19,35	10,55	67,26	8,41
Eksperimen 2	20,91	11,89	77,58	8,18

Perbedaan hasil belajar pada ketiga kelas diuji dengan menggunakan Anava satu jalur. Hasil uji Anava satu jalur mengindikasikan bahwa hasil belajar ketiga kelas berbeda secara signifikan (pada taraf signifikansi 5%). Data lengkap perhitungan hasil belajar siswa menggunakan Anava satu jalur tertera pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil uji Anava satu jalur

Sumber	Jk	Db	Rk	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi
Antar kelompok	151,56	2	75,78	25,85	3,10 (5%)	Berbeda Signifikan
Dalam kelompok	269,66	92	2,93			
Total	421,22	94	-	-	-	-

Keefektifan penggunaan antara strategi ekspositori, PDEODE berbasis laboratorium dan PDEODE berbasis multimedia dianalisis dengan menggunakan uji lanjut *Duncan*. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* didapatkan hasil bahwa penggunaan strategi PDEODE berbasis multimedia (eksperimen 2) lebih efektif dibandingkan strategi PDEODE berbasis laboratorium (eksperimen 1) maupun ekspositori (kontrol) dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Data selengkapnya tertera pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil uji lanjut *Duncan*

Kelas	N	Subset untuk α = 0,05		
		1	2	3
Kontrol	31	12,52		
Eksperimen 1	31		13,45	
Eksperimen 2	33			15,52
Signifikasi		1,00	1,00	1,00

Persentase aktivitas siswa juga dapat menjadi indikasi kualitas kegiatan pembelajara yang telah dilakukan oleh siswa. Selain itu data aktivitas siswa dan guru juga juga menunjukkan kualitas penerapan strategi pembelajaran pada kedua kelas. Persentase aktivitas siswa selengkapnya pada tabel 4.

Tabel 4 Persentase aktivitas guru dan siswa

No	Kegiatan yang diamati	Persentase rata-rata (%)		
		Kontrol	Eksp.1	Eksp.2
Aktivitas Guru				
1.	Memberikan apersepsi	91,67	93,75	91,67
2.	Menjelaskan materi ajar (ceramah)	93,75	45,83	60,42
3.	Melakukan kegiatan Tanya jawab	81,25	87,50	89,58
4.	Membimbing kegiatan memprediksi	31,25	97,92	97,92
5.	Membimbing kegiatan diskusi kelompok	39,58	87,50	89,58
6.	Membimbing kegiatan presentasi	37,50	91,67	91,67
7.	Membimbing kegatan observasi	43,75	95,83	91,67
8.	Membimbing dalam membuat kesimpulan	93,75	91,67	93,75
9.	Memberikan umpan balik	93,75	70,83	81,25
10.	Memberikan latihan	91,67	66,67	70,83
Rata-rata		66,67	82,92	85,83
Aktivitas siswa				
1.	Mendengarkan penjelasan guru	93,75	54,17	66,67
2.	Menulis	87,50	85,42	83,33
3.	Membaca bahan ajar	87,50	89,58	89,58
4.	Melakukan diskusi	39,58	87,50	87,50
5.	Mempresentasikan hasil diskusi	29,17	89,58	87,50
6.	Mengumpulkan data yang relevan (observasi)	41,67	89,58	87,50
7.	Membuat kesimpulan	91,67	83,33	93,75
8.	Mengerjakan soal	87,50	62,50	79,17
Rata-rata		69,79	80,21	84,38

PEMBAHASAN

Hasil belajar siswa

Berdasarkan hasil *pre-test* didapat data bahwa pengetahuan awal siswa rata-rata dalam kategori rendah (sangat kurang). Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa hasil belajar ketiga kelas tersebut tidak dipengaruhi oleh pengetahuan awal siswanya. Berdasarkan hasil uji homogenitas juga didapat data bahwa kemampuan awal siswa untuk ketiga kelas relatif setara. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat variansi yang berbeda pada ketiga kelas.

Hasil belajar siswa (*post-test*) pada ketiga kelas berbeda secara signifikan. Hal ini terlihat dari hasil uji Anava 1 jalur yang dilakukan didapatkan bahwa terdapat perbedaan secara signifikan antara penggunaan strategi pembelajaran konvensional, PDEODE berbasis laboratorium dan PDEODE berbasis multimedia. Berdasarkan uji lanjut *Duncan* didapatkan data bahwa penggunaan strategi PDEODE berbasis multimedia lebih efektif dibandingkan strategi PDEODE berbasis laboratorium maupun strategi eskpositori. Selain itu penggunaan strategi PDEODE berbasis laboratorium lebih efektif dibandingkan strategi ekspositori.

Strategi PDEODE versus strategi ekspositori

Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan strategi PDEODE lebih efektif dibandingkan strategi ekspositori dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Temuan penelitian ini sejalan dengan temuan sebelumnya oleh Costu dkk (2010) yang menemukan bahwa penggunaan strategi pembelajaran PDEODE akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu konsep dan dapat mengurangi miskonsepsi pada siswa. Selain itu Costu dkk (2010) juga mendapatkan data bahwa pemahaman konsep

yang didapatkan oleh siswa akan tersimpan pada memori jangka panjang siswa sehingga pemahaman siswa terhadap suatu konsep tidak mudah dilupakan.

Tingginya hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dibadingkan kelas kontrol dapat dikarenakan proses pembelajaran yang berbeda pada kelas eksperimen dengan dengan kelas kontrol. Menurut Aunurrahman (2012) proses belajar yang baik adalah menunjukkan suatu aktivitas pada diri seseorang yang disadari atau disengaja. Berdasarkan pada pendapat tersebut maka proses pembelajaran yang baik adalah proses yang pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran baik secara jasmaniah atau mental. Pada kelas kontrol proses pembelajaran yang terjadi yaitu siswa pasif dan guru aktif. Siswa dari awal pembelajaran sampai akhir pembelajaran didominasi oleh kegiatan mendengarkan penjelasan guru. Pada kelas eksperimen proses pembelajaran yang dialami siswa berbeda dibandingkan dengan kelas kontrol. Siswa pada kelas ini aktif dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan guru pasif. Hal ini dikarenakan strategi pembelajaran pada kelas eksperimen berlandaskan pada paradigma konstruktivis. Konstruktivime sendiri adalah teori pembelajaran yang mengatakan bahwa pengetahuan seseorang merupakan hasil konstruksi orang tersebut. Berdasarkan penelitian juga didapatkan data bahwa aktivitas siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen kegiatan utama yang dilakukan oleh siswa adalah memprediksi, berdiskusi dan melakukan observasi (Kolari dan Savander-Ranne, 2003).

Proses belajar yang baik selanjutnya adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk semaksimal mungkin berinteraksi dengan lingkungannya (Aunurrahman, 2012). Lingkungan dalam hal ini dapat berupa manusia atau objek lain yang memungkinkan siswa mendapatkan pengalaman atau pengetahuan. Proses pembelajaran pada kelas kontrol tidak terjadi interaksi yang maksimal antara siswa dengan lingkungannya. Interaksi yang terjadi hanya interaksi satu arah yaitu interaksi antara guru dengan siswa. Hal berbeda terjadi pada kelas eksperimen dimana siswa secara aktif berinteraksi dengan lingkungan dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Hal ini tampak dari kegiatan diskusi yang dilakukan oleh siswa pada kegiatan pembelajaran. Melalui kegiatan ini siswa dapat saling bertukar informasi dan pendapat sehingga dapat menyelesaikan permasalahan kompleks atau yang tidak dapat diselesaikan sendirian (Jolliffe, 2007; Dahar, 2011; Suyono dan Hariyanto, 2011). Sisovic dan Bojovic (2000) memperkuat pendapat ini melalui penelitiannya yang menemukan bahwa penggunaan metode pembelajaran kooperatif memberikan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional baik pada ranah soal mengingat, memahami maupun menerapkan.

Berdasarkan informasi yang didapat siswa proses penyampaian secara verbal saja memiliki kekurangan dibandingkan pemberian informasi secara visual dan verbal. Pada kelas kontrol penyampaian informasi verbal yang dominan sukar diingat oleh siswa secara menyeluruh karena memori kerja siswa mempunyai keterbatasan dalam mengolah informasi (Baddeley dalam Sirhan, 2007). Selain itu menurut Baddeley (Kuswana, 2011) informasi verbal cepat pudar dari ingatan siswa dan kesulitan mengingat informasi yang mirip. Hal berbeda terjadi pada kelas eksperimen dimana informasi verbal pada kelas kontrol diubah menjadi informasi visual dan verbal. Hal ini terjadi pada kegiatan observasi yang dilakukan oleh siswa. Melalui kegiatan ini informasi yang terlalu panjang dapat dipadatkan menjadi informasi yang pendek yang memuat informasi-informasi penting (Mayer, 2009). Dengan penggunaan media baik laboratorium maupun video pembelajaran siswa menerima informasi dalam bentuk visual dan verbal (penjelasan). Informasi visual dan verbal dalam memori kerja akan membentuk kebermaknaan sehingga informasi yang didapatkan akan mudah tersimpan pada memori jangka panjang siswa (Mayer, 2009). Selain itu berdasarkan kerucut pengalaman Dale (Sanjaya, 2012) kegiatan melakukan eksperimen atau mengamati memberikan pengalaman yang lebih konkret kepada siswa dibandingkan kegiatan mendengarkan. Hal inilah yang menjadikan kegiatan observasi yang dilakukan siswa lebih bermakna dibandingkan kegiatan mendengarkan.

Strategi PDEODE versus laboratorium dan berbasis multimedia

Penelitian ini juga menemukan penggunaan multimedia berupa video pembelajaran interaktif dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan laboratorium. Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Tasker dan Dalton (2006) yang menemukan bahwa penggunaan animasi yang mempresentasikan konsep pada 3 tingkat akan membantu siswa menggambarkan fenomena pada tingkat mikroskopis dan dapat memberikan penjelasan suatu fenomena secara lebih

ilmiah. Selain itu Gabel (1999) menyatakan bahwa kegiatan observasi di laboraotoium (praktikum) tanpa disertai penjelasan pada tingkat mikroskopis dapat menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia.

Berdasarkan data hasil belajar siswa baik pada ranah pengetahuan konseptual (makroskopis, mikroskopis dan simbolis) maupun ranah pengetahuan prosedural penggunaan multimedia pada strategi PDEODE lebih baik dibandingkan penggunaan laboratorium. Hal ini dikarenakan penggunaan video pembelajaran dapat membantu siswa memahami suatu konsep tidak hanya pada tahap makroskopis dan simbolis tetapi juga secara menyeluruh (makroskopis, mikroskopis dan simbolis). Hal ini dikarenakan konsep kimia dibangun atas 3 tingkatan yaitu tingkat makroskopis, mikroskopis dan simbolis (Johnstone, 2006). Selain itu pemahaman hanya pada tingkat makroskopis merupakan salah satu penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa (Gabel, 1999; Tasker dan Dalton, 2006; Dahar, 2011).

Selain itu kegiatan observasi menggunakan video pembelajaran yang menampilkan fenomena dalam 3 tingkatan yaitu makroskopis, mikroskopis dan simbolis dapat membuat pembelajaran pada siswa lebih bermakna dibandingkan dengan melakukan kegiatan praktikum. Mayer (2009) mengatakan bahwa kegiatan pembelajaran akan bermakna (*meaningful learning*) bagi siswa apabila terjadi aktivitas kognisi pada siswa tersebut. Kebanyakan siswa melakukan kegiatan praktikum tidak memhami dengan benar apa yang sebenarnya terjadi dengan fenomena yang sedang dipraktikumkan. Hal inilah yang menyebabkan kegiatan praktikum kurang memberikan kebermaknaan bagi pemahaman siswa terhadap suatu fenomena kimia.

Penggunaan multimedia dalam kegiatan pembelajaran dapat mengefisienkan waktu pembelajaran dibandingkan penggunaan laboratorium. Hal ini sesuai dengan pendapat Hofstein dan Lunetta (2004) serta Tuysuz (2010) yang mengatakan bahwa kegiatan praktikum di laboratorium memakan waktu yang banyak yang lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan multimedia. Pada penelitian ini terlihat dari aktivitas siswa dan juga hasil belajar siswa terutama pada ranah pengetahuan prosedural. Pada pembelajaran yang menekankan pemahaman pada ranah pengetahuan prosedural kegiatan penting yang dilakukan oleh guru adalah pemberian umpan balik (*feedback*) (Dahar,2011). Aktivitas siswa yang efisien membuat guru mempunyai kesempatan yang besar dalam memberikan umpan balik. Maksimalnya pemberian umpan balik pada pembelajaran dengan menggunakan multimedia dibandingkan dengan laboratorium membuat siswa tidak salah dalam menentukan prosedur-prosedur dalam menyelesaikan permasalahan kimia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

(1) Terdapat perbedaan hasil belajar antara implementasi strategi pembelajaran PDEODE berbasis multimedia, strategi PDEODE berbasis laboratorium dan strategi ekspositori pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.
(2) Penggunaan strategi pembelajaran PDEODE berbasis multimedia lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan strategi PDEODE berbasis laboratorium dan strategi ekspositori.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

(1) Penggunaan multimedia atau laboratorium belum dapat memfasilitasi seluruh gaya belajar siswa. Penggunaan gabungan media pembelajaran berupa laboratorium dan multimedia diharapkan dapat memfasilitasi seluruh gaya belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian yang dapat menguji keefektifan penggunaan gabungan media pembelajaran berupa laboratorium dan multimedia.
(2) Subjek penelitian merupakan siswa dengan pengetahuan tinggi sehingga diperlukan penelitian sejenis dengan subjek penelitian berupa siswa dengan pengetahuan rendah.
(3) Mengingat batasan penelitian hanya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan maka diperlukan penelitian sejenis tetapi pada materi yang berbeda.
(4) Variabel terikat pada penelitian ini hanya berupa hasil belajar siswa pada ranah kognitif sehingga diperlukan penelitian sejenis dengan variabel terikat yang lain seperti motivasi dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Aunurrahman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran.* Alfabeta, Bandung.

Cohen, L., L. Manison dan K. Morrison. 2007. *Research Methods in Education*. 6th Edition. Routledge, New York.

Costu, B., A. Ayas dan M. Niaz. 2012. Investigating the Effectiveness of a POE-Based Teaching Activity on Student's Understanding of Condensation. *Instructional Science*, 40: 47-67.

Dahar, R.W. 2011. *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Erlangga, Jakarta.

Gabel, D. 1999. Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal of Chemical Education*, 76: 548-554.

Hofstein, A. dan V.N. Lunetta. 2004. The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century. *Science Education,* 88: 28-54.

Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Unesa University Press, Surabaya.

Johnstone, A.H. 2006. Chemical Education Research in Glasgow in Perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 7: 49-63.

Jolliffe, W. 2007. *Cooperative Learning in the Classroom Putting it into Practice*. Paul Chapman Publishing, London.

Kolari. S. dan C. Savander-Ranne. 2003. Promoting the Conceptual Understanding of Engineering Students Through Visualization. *Global Journal of Engineering Education*, 7: 189-199.

Kuswana, W.S. 2011. *Taksonomi Berpikir.* Remaja Rosdakarya, Bandung.

Kwartolo, Y. 2007. Mengimplementasikan KTSP dengan PembelajaranPartisipatif dan Tematik Menuju Sukacita dalam Belajar (*Joy in Learning*). *Jurnal Pendidikan Penabur*, Desember: 66-80.

Mayer, R.E. 2009. *Multimedia Learning Prinsip-Prinsip dan Aplikasi*. Terjemahan Teguh Wahyu Utomo. Pustaka Belajar, Yogyakarta.

Morgil, I., S. Yavuz, O.O. Oskay dan S. Arda. 2005. Traditional and Computer-Assisted Learning in Teaching Acids and Bases. *Chemistry Education Research and Practice,* 6: 52-63.

Onder, I. 2006. *The Effect of Conceptual Change Approach on Student's Understanding of Solubility Equilibrium Concept*. Tesis Pascasarjana. Middle East Technical University, Turki.

Sanjaya, W. 2012. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan.* Kencana Prenada Media Group, Jakarta.

Sirhan, G. 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4: 2-20.

Sisovic, D. dan S. Bojovic. 2000. Approaching the Concepts of Acids and Bases by Cooperative Learning. *Chemistry Education Research and Practice,* 1: 263-275.

Suyono dan Hariyanto. 2011. *Belajar dan Pembelajaran: Teori dan Konsep Dasar.* Remaja Rosdakarya, Bandung.

Tasker, R. dan R. Dalton. 2006. Research into Practice: Visualisation of the Molecular World Using Animations. *Chemistry Education Research and Practice*. 7: 141-159.

Tuysuz, C. 2010. The Effect of the Virtual Laboratory on Students' Achievement and Attitude in Chemistry. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2: 37-53.