

**PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MASALAH ( *PROBLEM  
BASED LEARNING* ) DENGAN MENGGUNAKAN  
LABORATORIUM *REAL* DAN *VIRTUAL*  
DITINJAU DARI GAYA BELAJAR SISWA  
DI SMA NEGERI 1 BOJA TAHUN PELAJARAN 2010/2011**

**Septi Aprilia<sup>1\*</sup>**

Fakultas Ilmu Pendidikan, IKIP PGRI Madiun

Email : [Septi.chemist@gmail.com](mailto:Septi.chemist@gmail.com)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui (1) pengaruh model *Problem Based Learning* dengan menggunakan media laboratorium *real* dan *virtual* terhadap prestasi belajar siswa, (2) pengaruh gaya belajar terhadap prestasi belajar siswa, (3) interaksi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media laboratorium *real* dan *virtual* dengan gaya belajar terhadap prestasi belajar siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 SMAN 1 Boja Tahun Pelajaran 2011/2012 yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Analisis data penelitian ini menggunakan uji Anava Dua Jalan dengan faktor 2 x 2. Dari hasil olah data disimpulkan: 1) ada pengaruh penggunaan media laboratorium *real* dan *virtual* terhadap prestasi belajar kognitif siswa, tetapi tidak ada pengaruh penggunaan media laboratorium *real* dan *virtual* terhadap prestasi belajar afektif siswa, 2) ada pengaruh gaya belajar terhadap prestasi belajar kognitif dan afektif siswa, 3) ada interaksi antara media dan gaya belajar terhadap prestasi belajar kognitif siswa, tetapi tidak ada interaksi antara media dan gaya belajar terhadap prestasi belajar afektif siswa.

**Kata Kunci :** Model PBL dengan Media Lab. *Real* dan *Virtual*, Gaya Belajar Siswa, Prestasi Belajar Kognitif dan Afektif, Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.

**I. PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan proses aktualisasi peserta didik melalui berbagai pengalaman belajar yang telah mereka dapatkan. Di dalamnya terdapat kegiatan pembelajaran yang merupakan kegiatan pokok dari seluruh rangkaian proses pendidikan di sekolah. Kurikulum pendidikan di Indonesia telah mengalami banyak perubahan. Kurikulum yang

digunakan untuk saat ini adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan atau biasa disebut dengan KTSP. Berdasarkan KTSP, siswa harus memiliki kompetensi dalam semua mata pelajaran setelah proses pembelajaran.

Materi kimia merupakan materi yang dianggap sulit bagi siswa, terutama materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang bersifat hitungan, hal tersebut

terbukti dari prestasi belajar siswa yang masih rendah, salah satunya terjadi di SMAN 1 Boja. Prestasi belajar siswa ada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan tahun pelajaran 2008-2009 masih belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh sekolah yaitu siswa mencapai nilai  $\geq 70$ .

Salah satu penyebab belum tercapainya ketuntasan belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, dikarenakan kegiatan pembelajaran kimia yang berlangsung di kelas masih menitikberatkan kepada guru sebagai pemeran utama dalam pembelajaran. Selain itu, di SMAN 1 Boja sudah memiliki laboratorium yang lengkap, namun laboratorium tersebut khususnya laboratorium kimia jarang dipergunakan dalam proses pembelajaran, di samping pemanfaatan laboratorium IPA yang kurang maksimal disekolah, fasilitas lain seperti laboratorium komputer (labkom) juga belum dipergunakan secara maksimal dalam proses pembelajaran.

Pada beberapa tahun terakhir, tidak sedikit materi pembelajaran yang dapat disampaikan dengan menggunakan media komputer. Menurut Azhar Arysad (2006:15) "pemanfaatan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa", dengan

menggunakan komputer siswa menjadi lebih termotivasi karena penggunaan komputer mempunyai tampilan yang menarik seperti gambar, warna, dan musik. Selain itu, media komputer dapat dirancang sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan sesuai dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah dengan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). PBL merupakan salah satu pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. Melalui PBL diharapkan prestasi belajar kimia siswa dapat lebih baik dan meningkat. Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah media laboratorium *real* dan laboratorium *virtual*, dengan menggunakan kedua media ini maka fasilitas laboratorium seperti laboratorium IPA dan laboratorium komputer dapat dimanfaatkan dengan baik dan prestasi siswa akan lebih baik jika dibandingkan dengan prestasi siswa yang pembelajarannya menggunakan model ceramah.

Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Cengiz Tuysuz (2010:37-53), yaitu menyebutkan bahwa "dengan menggunakan laboratorium *virtual* mengakibatkan dampak positif terhadap prestasi dan sikap siswa dibandingkan dengan menggunakan model tradisional". Keberhasilan dalam pembelajaran kimia, selain dipengaruhi

model dan media pembelajaran, juga dapat dipengaruhi oleh faktor internal yang mempunyai pengaruh dalam proses belajar mengajar. Dalam hal ini peneliti mencoba untuk melihat dari tingkatan daya serap siswa dalam menerima pembelajaran, ada siswa yang menerima pelajaran dengan cepat, sedang dan ada yang lambat, dengan kata lain setiap siswa memiliki gaya belajar tertentu dalam menerima dan menyerap informasi pelajaran hingga menghasilkan suatu bentuk pengetahuan.

Penelitian ini didahului dengan telaah pustaka tentang teori belajar bermakna dari David Ausubel, teori belajar menurut Piaget dan Gagne yang menganut paham *constructivisme*, dan bagaimana peran dan perkembangan penggunaan media laboratorium *real* dan *virtual* dalam pembelajaran kimia. Serta dengan mendalami berbagai penelitian yang sudah dilakukan sebagai landasan memberikan suatu kerangka berpikir untuk menentukan hipotesis yang diambil sebelum penelitian yaitu : (1). ada pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan menggunakan laboratorium *real* dan laboratorium *virtual* terhadap prestasi belajar siswa; (2). ada pengaruh gaya belajar visual dan gaya belajar kinestetik terhadap prestasi belajar siswa; (3). ada interaksi antara model *Problem Based Learning* (PBL) menggunakan laboratorium *real* dan *virtual* dengan gaya belajar siswa

terhadap prestasi belajar kimia pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Boja pada semester genap kelas XI IPA Tahun Pelajaran 2010/2011. Waktu penelitian dari bulan April sampai Mei 2011. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* yang terbagi menjadi dua kelas, yaitu kelas XI IPA I sebanyak 36 siswa dan kelas XI IPA II sebanyak 36 siswa dengan pertimbangan kedua kelas tersebut memiliki rata – rata kemampuan yang hampir sama. kelas XI IPA I sebagai kelas eksperimen I diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan laboratorium *real*, dan kelas XI IPA II sebagai kelas eksperimen II diberi pembelajaran *Problem Based Learning* dengan media laboratorium *virtual*. Analisis data pada penelitian ini adalah dengan desain anava dua jalan sel tak sama. Dengan menggunakan *software* olah data yaitu *anates* dan SPSS 15.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data gaya belajar siswa dan prestasi belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang meliputi prestasi belajar kognitif dan

afektif. Data tersebut diambil dari kelas eksperimen I dengan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan laboratorium *real* dan kelas eksperimen II dengan menggunakan laboratorium *virtual*. Untuk lebih jelasnya di bawah ini disajikan data penelitian dari masing-masing variabel.

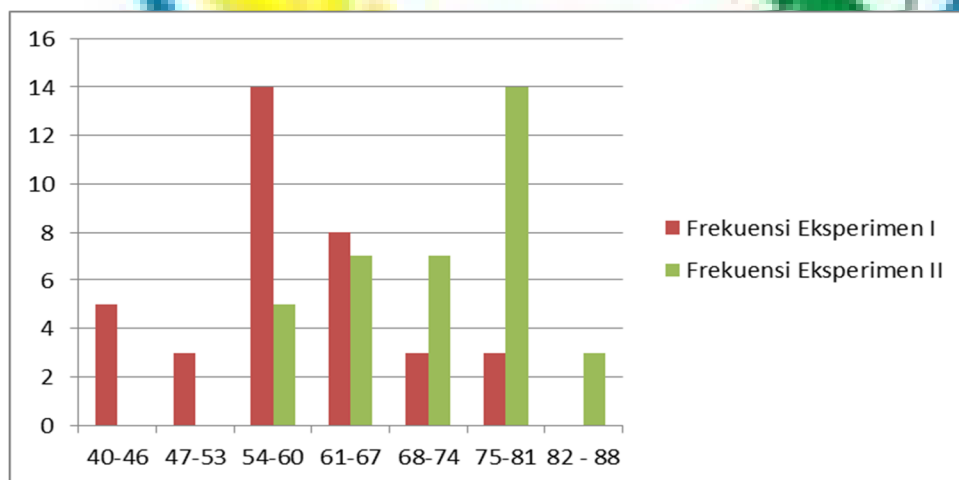
1. Data prestasi kognitif

Pada kelas eksperimen I, nilai terendah dari prestasi belajar kognitif

adalah 40, nilai tertinggi 75 dan nilai rata – ratanya 58,75. Sedangkan untuk kelas eksperimen II, nilai terendah 55 dan nilai tertinggi 85 dengan nilai rata – rata 71,25. Perbandingan distribusi frakuensi prestasi kognitif siswa untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada tabel 1 dan gambar 1 di bawah ini :

Tabel 1. Perbandingan distribusi frakuensi prestasi kognitif siswa untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan

No	Interval	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Eksperimen I	Eksperimen II
1	40-46	43	5	0
2	47-53	50	3	0
3	54-60	57	14	5
4	61-67	64	8	7
5	68-74	71	3	7
6	75-81	78	3	14
7	82 - 88	85	0	3
JUMLAH			36	36



Gambar 1. Histogram perbandingan prestasi kognitif siswa antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

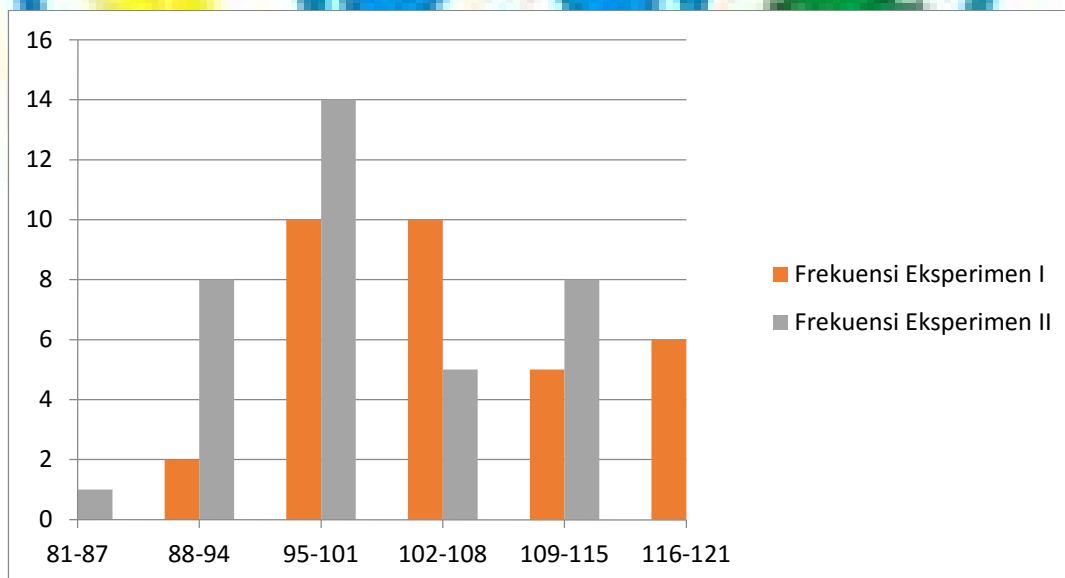
## 2. Data prestasi afektif

Pada kelas eksperimen I, nilai terendah dari prestasi belajar afektif adalah 81, nilai tertinggi 121 dan nilai rata – ratanya 104,25. Sedangkan untuk kelas eksperimen II, nilai prestasi afektif terendah 81 dan nilai tertinggi 115 dengan nilai rata – rata 100,64. Perbandingan distribusi frakuensi prestasi

afektif untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada tabel 2 dan gambar 2 di bawah ini :

Tabel 2. Perbandingan distribusi frakuensi prestasi afektif siswa untuk kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan

No	Interval Kelas	Nilai Tengah	Frekuensi	
			Eksperimen I	Eksperimen II
1	81-87	84	3	1
2	88-94	91	2	8
3	95-101	98	10	14
4	102-108	105	10	5
5	109-115	112	5	8
6	116-121	118,5	6	0
JUMLAH			36	36



Gambar 2. Histogram perbandingan prestasi afektif siswa antara kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan analisis variansi (ANAVA) dua jalan dengan sel tak sama. Sebelum

melakukan uji Anava, data yang diperoleh harus memenuhi uji prasyarat dulu, yaitu meliputi uji normalitas, uji homogenitas,

dan uji t. Uji prasyarat tersebut digunakan untuk mengetahui sampel penelitian terdistribusi normal dan mempunyai variansi yang sama atau tidak, sedangkan uji t dilakukan untuk mengetahui bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal

yang sama berdasarkan hasil nilai MID semester sebelumnya. Hasil dari uji t menggunakan *compare mean* dengan pendekatan *Independent-Samples T test* dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini :

**Tabel 3. Hasil uji t nilai MID kelas XI IPA I dan XI IPA II.**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai MID	Equal variances assumed	,778	,381	,253	70	,801	,194	,770	-1,341	1,730
	Equal variances not assumed			,253	68,886	,801	,194	,770	-1,342	1,731

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan rerata dapat dilihat bahwa *P value (2-tailed) = 0,801 > t = 0,253*. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan awal antara siswa kelompok eksperimen I dengan siswa kelompok eksperimen II sebelum diberikan perlakuan.

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas, diperoleh hasil bahwa semua data prestasi kognitif dan afektif siswa berdistribusi normal dan homogen, Kemudian dilanjutkan dengan pengujian hipotesis penelitian. Hasil pengujian hipotesis untuk data prestasi kognitif dan afektif ditunjukkan pada Tabel 4 dan 5 di bawah ini :

**Tabel 4. Rangkuman ANAVA untuk Data Prestasi Kognitif**

No	prestasi kognitif	P-value	Sig.	Keputusan
1	Media	0,000	< 0,05	H <sub>0</sub> ditolak
2	Gaya Belajar Siswa	0,007	< 0,05	H <sub>0</sub> ditolak
3	Media* Gaya Belajar	0,005	< 0,05	H <sub>0</sub> ditolak

**Tabel 5. Rangkuman ANAVA Data Prestasi Afektif**

No	Terhadap prestasi afektif	P-value	Sig.	Keputusan
1	Media	0,213	> 0,05	H <sub>0</sub> diterima
2	Gaya Belajar Siswa	0,046	< 0,05	H <sub>0</sub> ditolak
3	Media* Gaya Belajar	0,479	> 0,05	H <sub>0</sub> diterima

Dari hasil analisis variansi dua jalan pada pengujian hipotesis pertama mengenai pengaruh media terhadap prestasi kognitif menunjukkan *P-value* bernilai 0,000, pada prestasi afektif menunjukkan *P-value* bernilai 0,213. Berdasarkan keputusan uji maka  $H_0$  ditolak pada prestasi kognitif, sedangkan  $H_0$  diterima pada prestasi afektif. Hal ini berarti bahwa terdapat pengaruh penggunaan media Laboratorium *real* dan laboratorium *virtual* terhadap prestasi kognitif, dan tidak terdapat pengaruh penggunaan media laboratorium *real* dan laboratorium *virtual* terhadap prestasi afektif.

Untuk prestasi kognitif, karena ada pengaruh media maka dilakukan uji lanjut *scheffe*. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa rata-rata prestasi kognitif siswa dengan menggunakan media laboratorium *real* = 58,75 lebih kecil dari pada rata-rata prestasi kognitif siswa yang menggunakan media laboratorium *virtual* = 71,25, sehingga dapat disimpulkan bahwa prestasi kognitif siswa yang menggunakan media laboratorium *virtual* lebih baik daripada siswa yang menggunakan laboratorium *real*. Hal tersebut dikarenakan siswa yang menggunakan laboratorium *real* masih banyak terdapat kendala teknis yang menghambat proses percobaan, siswa masih banyak yang belum memahami cara menggunakan alat-alat laboratorium dengan benar sehingga mengakibatkan hasil percobaan menjadi tidak akurat dan waktu percobaan menjadi lebih lama. Sementara, siswa yang menggunakan laboratorium *virtual* tidak ditemui kendala teknis karena semua siswa sudah mempunyai basic pengoperasian komputer dengan baik, selain itu siswa dapat melakukan percobaan berulang-ulang sampai merasa

paham tanpa menghabiskan waktu untuk mempersiapkan pengulangan.

Pada prestasi afektif, siswa yang menggunakan media laboratorium *real* dan *virtual* memberikan pengaruh yang sama terhadap prestasi afektif. Siswa yang menggunakan media laboratorium *real* senang saat mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan karena mereka dapat melakukan percobaan secara langsung, sementara siswa dengan menggunakan laboratorium *virtual* mereka juga dapat melakukan percobaan secara langsung dengan menggunakan computer yang telah didesain menggunakan *software* khusus, dimana percobaan yang dilakukan sama dengan percobaan pada laboratorium *real*. Sehingga baik siswa yang menggunakan media laboratorium *real* maupun siswa yang menggunakan media laboratorium *virtual* memiliki prestasi afektif yang relatif sama.

Pengujian hipotesis kedua mengenai pengaruh gaya belajar siswa terhadap prestasi kognitif menunjukkan *P-value* bernilai 0,007, pada prestasi afektif menunjukkan *P-value* bernilai 0,046. Berdasarkan keputusan uji maka  $H_0$  ditolak pada prestasi kognitif dan prestasi afektif. Hal ini berarti bahwa terdapat pengaruh gaya belajar visual dan kinestetik terhadap prestasi kognitif dan afektif, karena ada pengaruh maka dilakukan uji lanjut *scheffe*.

Berdasarkan hasil uji lanjut, rata-rata prestasi kognitif siswa yang mempunyai gaya belajar visual = 63,02 lebih kecil dari pada rata-rata prestasi kognitif siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik = 68,10. Sementara rata-rata prestasi afektif siswa yang mempunyai gaya belajar visual = 100,53 lebih kecil daripada rata-rata prestasi afektif siswa memiliki gaya belajar kinestetik = 105,28. Berarti dapat disimpulkan

bahwa siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik lebih baik prestasi kognitif dan afektifnya dibandingkan dengan siswa yang memiliki gaya belajar visual. Hal tersebut ditunjukkan pada saat proses pembelajaran siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik cenderung lebih aktif. Mereka tampak lebih bersemangat dalam melakukan praktikum dikelas dan selalu mengekspresikan sesuatu yang didengar dengan mencatat, aktivitas mencatat inilah yang membuat siswa menjadi lebih cepat menangkap dan mengingat materi dibandingkan dengan siswa yang mempunyai gaya belajar visual.

Pengujian hipotesis ketiga mengenai interaksi *model Problem Based Learning (PBL)* dengan menggunakan laboratorium *real*, laboratorium *virtual* dan gaya belajar memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar kognitif siswa menunjukkan P-value bernilai 0,005 dan pada prestasi afektif menunjukkan P-value bernilai 0,479. Berdasarkan keputusan uji maka  $H_0$  ditolak pada prestasi kognitif dan  $H_0$  diterima pada prestasi afektif.

Hal ini berarti bahwa terdapat interaksi antara media laboratorium *real* dan media laboratorium *virtual* dengan gaya belajar visual dan kinestetik terhadap prestasi belajar kognitif, karena ada interaksi maka dilakukan uji lanjut *scheffe*. Berdasarkan hasil uji lanjut, siswa yang mempunyai gaya belajar visual dan kinestetik selalu mendapatkan prestasi yang lebih baik ketika diberikan perlakuan dengan menggunakan media laboratorium *virtual* jika dibandingkan dengan prestasi siswa yang menggunakan media laboratorium *real*. Sedangkan siswa yang menggunakan media laboratorium *real* dengan gaya belajar kinestetik memiliki prestasi belajar yang lebih baik dengan

nilai rata-rata 65,00 dibandingkan dengan siswa yang memiliki gaya belajar visual dengan rata-rata 53,75, Sedangkan tidak ada perbedaan rata-rata prestasi siswa antara siswa yang menggunakan media *virtual* dengan gaya belajar visual dan kinestetik yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata 71,09 dan 71,92. Hal inilah yang menunjukkan adanya interaksi antara media dengan gaya belajar siswa.

Berdasarkan keputusan uji prestasi afektif  $H_0$  diterima, berarti tidak terdapat interaksi antara media laboratorium *real* dan media laboratorium *virtual* dengan gaya belajar visual dan kinestetik terhadap prestasi belajar afektif. Pengaruh yang diberikan media terhadap prestasi afektif merupakan pengaruh yang berdiri sendiri dan tidak berhubungan dengan gaya belajar siswa. Begitu pula sebaliknya, pengaruh yang diberikan oleh gaya belajar siswa terhadap prestasi afektif merupakan pengaruh yang berdiri sendiri dan tidak berhubungan dengan media pembelajaran. Hal tersebut dapat dijelaskan bahwa proses pembelajaran pada model PBL dengan menggunakan media laboratorium *real* dan laboratorium *virtual* memiliki langkah yang sama, hanya berbeda pada saat melakukan praktikum dimana untuk media laboratorium *virtual* menggunakan komputer dan animasi-animasi yang dirancang khusus sesuai dengan praktikum pada laboratorium yang sebenarnya. Jadi siswa dengan gaya belajar apapun senang dalam mengikuti pelajaran baik yang menggunakan laboratorium *real* maupun *virtual*.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan Kajian teori dan didukung adanya hasil analisis serta mengacu pada perumusan masalah dapat disimpulkan yaitu :



(1). terdapat pengaruh model pembelajaran PBL menggunakan media Laboratorium *real* dan laboratorium *virtual* terhadap prestasi belajar kognitif, tetapi tidak terdapat pengaruh pada prestasi afektif. Dari rerata prestasi belajar kognitif siswa yang menggunakan pembelajaran PBL Laboratorium *virtual* (71,25) lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran PBL dengan laboratorium *real* (58,75), (2). terdapat pengaruh gaya belajar visual dan kinestetik terhadap prestasi kognitif dan afektif. Dari rerata prestasi kognitif siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik (68,10) lebih baik daripada siswa yang memiliki gaya belajar visual (63,02), dan rerata prestasi afektif siswa yang mempunyai gaya belajar kinestetik juga lebih baik (105,28) dibandingkan dengan rerata prestasi afektif siswa yang memiliki gaya belajar visual (100,53), berarti dapat disimpulkan bahwa siswa yang memiliki gaya belajar kinestetik lebih baik prestasi kognitif dan afektifnya dibandingkan dengan siswa yang memiliki gaya belajar visual, (3). terdapat interaksi antara media laboratorium *real* dan media laboratorium *virtual* dengan gaya belajar visual dan kinestetik terhadap prestasi belajar kognitif, tetapi tidak terdapat interaksi antara media laboratorium *real* dan media laboratorium *virtual* dengan gaya belajar visual dan kinestetik terhadap prestasi belajar afektif. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji anava, pada aspek kognitif  $P\text{-value } 0,005 < \text{Sig. } 0,05$  dan pada prestasi afektif menunjukkan  $P\text{-value } 0,479 > \text{Sig. } 0,05$ .

Berdasarkan hasil penelitian sebaiknya guru melakukan pembelajaran dengan menggunakan media laboratorium *real* dan *virtual* dalam upaya memberikan variasi pembelajaran dan memperbaiki prestasi belajar siswa, khususnya

pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Selain itu gaya belajar siswa hendaknya diperhatikan oleh guru dalam merancang pembelajaran, karena dengan mengetahui gaya belajar siswa guru lebih mehami dalam pemilihan model dan media yang tepat agar prestasi belajar siswa menjadi lebih baik.

## V. DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. 2008. ***Learning To Teach***. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Azhar, Arsyad. 2007. ***Media Pembelajaran***. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Budiyono. 2004. ***Statistika dasar penelitian***. Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret.
- De Porter, Bobbi , Mike. 2008. ***Quantum Learning ( Edisi Terjemahan )***. Bandung: Mizan Pustaka.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. ***Belajar dan Pembelajaran***. Jakarta: Rineka Cipta.
- Karno To. 1996. ***Mengenal Analisis Tes (Pengenalan ke program computer ANATES)***. Bandung : Jurusan Psikologi Pendidikan dan Bimbingan FIP IKIP Bandung.
- Nana Sudjana. 1996. ***Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar***. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ratna Wilis Dahar. 1989. ***Teori-teori Belajar***. Jakarta: Erlangga.
- Roestiyah. 2001. ***Strategi Belajar Mengajar***. Rineka Cipta. Jakarta.
- Strobel, Johannes and Van Barneveld, Angela. ***When is PBL More Effective? A Meta-synthesis of Meta-analyses Comparing PBL to Conventional Classrooms***. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning* • volume 3, no. 1 (Spring 2009), diunduh tanggal 31 Desember 2010 tersedia dalam <http://docs.lib.purdue.edu/ijpbl/>.

Sugiyono. 2007. **Statistika untuk Penelitian**.  
Bandung : Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. 2001. **Dasar-Dasar  
Evaluasi Pendidikan** (Edisi Revisi).  
Bandung: Bumi Aksara.

Tatli, Zeynep and Ayas, Alipasa. 2010. **Virtual  
Laboratory Applications in Chemistry  
Education**. *Procedia Social and Behavioral  
Sciences* 9 (2010) 938–942, diunduh  
tanggal 9 September 2011. Tersedia dalam  
[http:// http://www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

Taufiq Amir. 2010. **Inovasi Pendidikan Melalui  
Problem Based Learning**. Jakarta :  
Prenada Media Group.

Tresna Sastrawijaya. 1988. **Proses Belajar  
Mengajar Kimia**. Jakarta: Depdikbud.

Trianto. 2007. **Model-model Pembelajaran  
Inovatif Berorientasi Konstruktivistik**.  
Jakarta: Presentasi Pustaka Publisher.

Tuysuz, Cengiz. 2010. **The Effect of the Virtual  
Laboratory on Student's Achievement  
and Attitud in Chemistry**. *International  
Online Journal of Educational Sciences*. Vol  
2(1). Page: 37-53. diunduh tanggal 31  
Desember 2010.