Jurnal Sainsmat, September 2012, Halaman 109- 124 Vol. I, No. 2
ISSN 2086-6755
http://ojs.unm.ac.id/index.php/sainsmat

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berbasis Konstruktivisme Berdasar Teori Sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas

Biology-Based Learning Software Development Based on the Theory of Social Constructivism Vygotsky in High School

Astuti Muh. Amin

Fakultas Kejuruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi
Universitas Veteran RI Makassar. Jl. Gunung Bawakaraeng No 72, Makassar 90145

Received 16 Agustus 2012 / Accepted 27 Agustus 2012

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui validitas, kualitas kepraktisan dan kualitas keefektifan perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas. Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan (*research and development).* Pengembangan perangkat pembelajaran menerapkan prosedur pengembangan pembelajaran model 4-D yang terdiri atas tahap *define, design, develop*, dan *disseminate*. Hasil analisis data penelitian menunjukkan kriteria (1) kevalidan, di mana RPP nilai validitas rata-rata 3,77 (kategori sangat valid), buku siswa nilai validitas 3,75 (kategori sangat valid), dan LKS nilai validitas rata-rata 3,78 (kategori sangat valid); (2) kepraktisan, di mana secara rasional teoritik dinyatakan layak digunakan oleh ahli dan praktisi berdasarkan nilai validitas dengan kategori sangat valid, serta secara riil di lapangan telah diterapkan dengan rata-rata keseluruhan tingkat keterlaksanaan 3,81 (kategori terlaksana dengan sangat baik); (3) keefektifan, di mana kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan nilai 3,65 (kategori sangat tinggi), aktivitas siswa dengan tingkat ketercapaian waktu ideal aktivitas, respon siswa yang menunjukkan kategori positif dan tes hasil belajar terpenuhi dengan tingkat penguasaan materi secara klasikal mencapai ketuntasan 88,89%.

Kata kunci : Konstruktivisme, model 4-D, Vygotsky.

ABSTRACT

The aims of study to determine the validity, practicality, and effectiveness of biology-based learning device based on the theory of social constructivism Vygotsky in Senior High School. This study included the type of research development. The development of learning device apply learning development procedure 4-D model which consists of define, design, develop, disseminate step. Results of analysis of research data suggests that the biology of learning devices based on the theory of social constructivism

Korenspondensi:
email: astuti.amin@gmail.com

Vygotsky in Senior High School achieved the criteria of quailty, they are (1) validity where the validity of the lesson plan reach average 3.77 (very valid category), the validity score of the students book 3.75 (very valid category), and the validity average score of the students worksheet is 3.78 (very valid category). (2) the practicality, where rationally the theory is stated that sitable to be used by experts and practitioners based on the score of validity which very valid category and in real terms in the field has been applied with an overal average of implementation 3.81 (very god implemented category). (3) effectiveness, in which the ability of teachers to manage learning with a value of 3.65 (very high category), the activity levels of students with an ideal time activity, the responses of students with positive responses, and learning test results reached with the level of mastery classically achieve 88.89% mastery.

Key word: Constructivism, 4-D model, Vygotsky.

PENDAHULUAN

Peranan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin vital dalam kehidupan manusia saat ini menuntut kecakapan hidup sumber daya manusia yang sesuai agar dapat *survive*. Pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas perlu ditingkatkan melalui penyelenggaraan pendidikan yang dilaksanakan secara sistematis dan berkesinambungan. Dalam implementasinya, standar nasional pendidikan menekankan pelaksanaan proses pembelajaran di sekolah dilaksanakan melalui proses pengkonstruksian pengetahuan dan keterampilan yang berpusat pada siswa. Siswa difasilitasi melalui proses pembelajaran sehingga dapat secara aktif mengkontruksi pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari. Hal ini berdasar pada tinjauan psikologis bahwa siswa sebagai individu pada hakikatnya mempunyai potensi untuk mencari dan mengembangkan dirinya.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa pada umumnya guru mengembangkan perangkat pembelajaran secara parsial. Di mana RPP dikembangkan dengan mengacu pada standar isi, tetapi LKS dan buku siswa umumnya menggunakan paket terbitan yang sudah ada. Observasi yang dilakukan di MAN 2 Model Makassar dan beberapa Sekolah Menengah Atas di kota Makassar, diperoleh informasi bahwa dalam proses belajar mengajar guru bidang studi biologi menggunakan buku paket yang ditulis dan dipasarkan penerbit tertentu. Sedangkan LKS sebagai perangkat pendukung untuk aktivitas belajar siswa menggunakan paket LKS yang ditulis dan dipasarkan oleh penerbit yang berbeda.

Pada kondisi tersebut terdapat beberapa masalah mendasar dapat muncul, yaitu pertama, ketidaksinkronan antara perangkat pembelajaran. Padahal perangkat pembelajaran semestinya menjadi sebuah kesatuan yang digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Kedua, penyajian oleh guru sebagai sumber belajar utama yang terpaku pada struktur isi buku paket dengan paradigma lama menyebabkan pengajaran biologi di kelas terkesan monoton di mana siswa bersifat pasif. Ketiga, perolehan pengetahuan secara tidak bermakna bagi siswa menyebabkan pengetahuan bersifat ingatan jangka pendek. Sebagai akibat lanjutan, sekolah

harus menyediakan program belajar khusus untuk persiapan ujian nasional pada setiap tahun. Keempat, proses pembelajaran yang ada lebih menekankan pada aspek hasil pembelajaran di mana siswa kurang dilatih untuk membiasakan diri menemukan konsep sebagai produk sains melalui proses pengkonstruksian. Dampak selanjutnya yang timbul, yakni siswa mengalami kesulitan untuk memanggil kembali (*recall*) informasi yang telah tersimpan sebelumnya dan mengaitkan pengalaman yang diperoleh sehari-hari.

Salah satu upaya yang dapat diterapkan guna mengatasi masalah tersebut adalah penggunaan perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme sosial. Pembelajaran berbasis konstruktivisme sosial merupakan pembelajaran yang menekankan siswa untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan di dalam benaknya dengan memperhatikan interaksi sosial. Peneliti berasumsi bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme sosial ini mampu mengatasi masalah di atas. Penyusunan perangkat pembelajaran diselaraskan dengan model, pendekatan dan metode yang akan digunakan dalam pembelajaran sehingga berada dalam kesatuan konsep yang saling mendukung. Konsep inilah yang dijadikan dasar bagi peneliti untuk menerapkan prinsip konstruktivisme sosial dalam perangkat pembelajaran.

Untuk implementasi teori Vygotsky dalam pembelajaran, Santrock (2009), menyarankan strategi pembelajaran sebagai berikut: (1) menggunakan *zone of proximal development (ZDP)*; (2) menggunakan teknik *scaffolding*; (3) menggunakan kawan sesama murid yang lebih ahli sebagai guru; (4) mendorong pembelajaran kolaboratif dan sadari bahwa pembelajaran melibatkan suatu komunitas orang yang belajar; (5) mempertimbangkan konteks kultural dalam pembelajaran; (6) memantau dan mendorong anak dalam menggunakan *private speech*; (7) Nilai ZPD-nya bukan IQ. Penilaian harus difokuskan untuk mengetahui ZPD anak, selanjutnya guru memberikan tugas dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.

Teori Vygotsky menjadikan seorang anak tertantang untuk melakukan aktivitas di atas tingkat perkembangan yang dimiliki. Jasa Vygotsky adalah membuka wawasan baru tentang perkembangan kognitif manusia dan proses kultural, pendidikan bagi anak berbakat, dan peningkatan kadar mental (eskalasi) atau *higher order thinking* (Kwartolo, 2007).

Untuk mendukung uraian di atas, selanjutnya dikemukakan hasil penelitian Elniati (2007), yang menyimpulkan bahwa perangkat pembelajaran konstruktivis yang dihasilkan memiliki praktibilitas yang memadai. Penggunaan perangkat pembelajaran konstruktivis memberikan manfaat kepada siswa dalam mengembangkan proses mengkonstruksi pengetahuan. Secara statistik hasil belajar kelompok siswa yang menggunakan perangkat konstruktivis lebih baik dari kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Indrawati (2010), bahwa pembelajaran konstruktivisme dapat meningkatkan kemampuan bernalar peserta didik. Fase-fase dalam pembelajaran konstruktivisme yang meliputi fase orientasi, penggalian ide, rekonstruksi ide, aplikasi ide, *review*

merupakan langkah-langkah pembelajaran yang dapat menggiring peserta didik berpikir kritis. Dari hasil tersebut sekitar 85,72% siswa telah mencapai ketuntasan belajar dan 79,92% siswa telah memperlihatkan keaktifannya dengan kemampuan menjawab pertanyaan berupa membandingkan konsep, mengaplikasikan konsep, dan menyimpulkan suatu konsep.

Tujuan pada penelitian ini antara lain sebagai berikut: (1) mengetahui validitas perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas; (2) mengetahui kualitas kepraktisan perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas; (3) mengetahui kualitas keefektifan perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas.

METODE

1. Jenis dan Subjek Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan *(research and development)*. Penelitian ini berorientasi pada dihasilkannya produk berupa *prototype* perangkat pembelajaran dalam memahami materi sistem pencernaan makanan. Uji coba pada penelitian ini berlokasi di MAN 2 Model Makassar, dengan subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA_1 semester genap tahun Pelajaran 2010/2011. Sementara, tahap penyebaran perangkat dilakukan melalui forum MGMP Biologi se-Kota Makassar dengan jumlah 29 guru.

2. Prosedur Penelitian

Prosedur pengembangan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan model 4-D yang dikembangkan Thiagarajan dan Semmel yang terdiri dari tahap pendefenisian *(Define),* tahap perancangan *(Design),* tahap pengembangan *(Develop)*, dan tahap penyebaran *(Disseminate).*

Uji coba lapangan dilakukan untuk mendapatkan data-data penelitian mengenai kepraktisan dan keefektifan. Pada kegiatan uji coba lapangan terdiri atas dua tahapan yaitu simulasi dan uji coba kelas sesungguhnya.

Tahap penyebaran (*desseminate)*, merupakan tahap penggunaan perangkat yang telah dikembangkan. Penyebaran dilakukan melalui forum MGMP Biologi se-Kota Makassar dengan jumlah 29 orang guru. Pelaksanaan desiminasi tersebut dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 6 Juni 2011 di SMA Negeri 5 Makassar. Untuk meningkatkan manfaat penyebaran perangkat pembelajaran maka tahap ini dilakukan melalui dua langkah, yaitu (1) pengemasan dan penyerahan perangkat pembelajaran dalam bentuk *hard copy* dan *soft copy* (RPP, buku siswa, LKS, dan tes hasil belajar), (2) penjelasan penerapan perangkat pembelajaran yang meliputi fase kesadaran, fase ketertarikan, fase evaluasi, fase adopsi.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah teknik non-tes dan teknik tes. Teknik non-tes meliputi: (1) pengamatan dan penilaian langsung terhadap rancangan perangkat pembelajaran; (2) pengamatan langsung terhadap aktualitas pengelolaan proses pembelajaran, keterlaksanaan perangkat pembelajaran, dan aktivitas siswa; (3) pemberian *questioner* kepada responden (siswa dan

guru); dan (4) dokumentasi sumber-sumber belajar.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dikembangkan untuk memperoleh informasi tentang semua komponen kualitas produk pengembangan. Komponen-komponen itu adalah kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Instrumen kevalidan untuk mendapatkan data kevalidan masing-masing perangkat pembelajaran. Instrumen kepraktisan: lembar penilaian ahli dan praktisi yang terintegrasi dengan lembar kevalidan, dan lembar observasi keterlaksanaan perangkat pembelajaran. Instrumen keefektifan meliputi: lembar observasi kemampuan guru mengelola proses pembelajaran, lembar observasi aktivitas siswa, lembar respon siswa, lembar respon guru, dan instrumen tes penguasaan materi.

5. Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga, yaitu analisa kevalidan, analisa kepraktisan, dan analisa keefektifan.

HASIL

A. Validitas Perangkat dan Instrumen

Ringkasan hasil validasi seluruh komponen baik perangkat pembelajaran maupun instrumen penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Kevalidan Perangkat dan Instrumen

No	Komponen yang Divalidasi	*d(A)*		Keterangan
1	RPP	0,95	3,77	Sangat Valid
2	Buku Siswa	0,99	3,75	Sangat Valid
3	LKS	0,95	3,78	Sangat Valid
4	Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran	0,97	3,73	Sangat Valid
5	Lembar observasi pengelolaan pembelajaran	1,00	3,88	Sangat Valid
6	Lembar observasi aktivitas siswa	0,97	3,75	Sangat Valid
7	Tes hasil belajar	1,00	3,87	Sangat Valid
8	Respon siswa	1,00	3,89	Sangat Valid
9	Respon guru	1,00	3,89	Sangat Valid

B. Kualitas Kepraktisan

Tujuan analisis data keterlaksanaan perangkat pembelajaran adalah untuk melihat tingkat kepraktisan perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky. Adapun hasil analisis untuk masing-masing aspek perangkat pembelajaran diuraikan sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Keterlaksanaan Perangkat Pembelajaran

Aspek Pengamatan	*Percentage of Agrements (%)*	Rata-rata Pengamatan	Kualifikasi
Komponen Sintaks	100	3,85	Sangat Baik
Interaksi Sosial	100	3,72	Sangat Baik
Prinsip Reaksi	100	3,67	Sangat Baik
Sistem Pendukung	100	4,00	Sangat Baik
Rata-rata	100	3,81	Sangat Baik

C. Kualitas Keefektifan

1. Deskripsi Aktivitas Siswa

Rekapitulasi data aktivitas siswa yang diamati selama enam kali pertemuan, secara ringkas disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Rekapitulasi Aktivitas Siswa

Kegiatan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
P-I	8,95	16,46	16,67	14,81	6,79	13,07	16,05	5,56	1,65	100
P-II	17,80	20,88	21,60	8,64	9,67	7,30	7,00	5,56	1,54	100
P-III	17,80	22,12	21,91	8,85	10,08	7,72	4,73	5,56	1,23	100
P-IV	17,90	22,63	22,02	8,85	10,80	7,61	3,50	5,56	1,13	100
P-V	18,42	22,94	23,35	9,67	10,08	7,30	1,95	5,56	0,72	100
P-VI	12,24	26,54	26,44	9,98	9,98	7,30	1,44	5,56	0,51	100
Rata-rata (%)	15,52	21,93	22,00	10,13	9,57	8,38	5,78	5,56	1,13	100
Kriteria	7-17	17-27	15-25	2-12	3-13	3-13	1-11	2-12	0-5	

2. Deskripsi Kemampuan Guru Mengelola Kelas

Hasil pengamatan pengelolaan pembelajaran guru secara ringkas dapat disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Pengelolaan Pembelajaran

Aspek Pengamatan	*Percentage of Agrements (%)*	Rata-rata Pengamatan	Kualifikasi
Kegiatan Awal	100	3,72	Sangat Baik
Kegiatan Inti	100	3,47	Baik
Kegiatan Akhir	100	3,92	Sangat Baik
Suasana Kelas	100	3,50	Sangat Baik
Rata-rata	100	3,65	Sangat Baik

3. Respon Siswa

Hasil analisis respon siswa terhadap perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky secara ringkas dapat disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Rekapitulasi Respon Siswa

Aspek Pengamatan	Respon		Jumlah P dan SP	Persentase (%)
	Positif (P)	Sangat Positif (SP)		
Respon terhadap perangkat pembelajaran dan proses pembelajaran	12	15	27	100
Respon terhadap Buku Siswa	10	17	27	100
Respon terhadap LKS	9	18	27	100

Sesuai tabel ringkasan data respon siswa di atas, nampak bahwa respon siswa terhadap masing-masing aspek pengamatan dalam kategori positif dengan persentase 100%. Ini berarti bahwa uji coba perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme

berdasar teori sosial Vygotsky memenuhi standar respon positif dari siswa. Hal ini mengindikasikan bahwa indikator keefektifan untuk respon siswa terpenuhi.

4. Deskripsi Ketercapaian Penguasaan Materi

Berikut ini disajikan nilai penguasaan materi sebelum dan setelah pembelajaran kelas XI IPA_1 MAN 2 Model Makassar

Tabel 6. Nilai Statistik Kelas XI IPA_1 MAN 2 Model Makassar

Variabel	*Pre-test*	*Post-test*	*Post-test* Terkoreksi
Subjek penelitian	27,00	27,00	27,00
Rata-rata (mean)	41,66	81,38	81,38
Median	42,50	82,50	81,93
Modus	30,00	80,00	80,61
Standar deviasi	11,76	7,01	6,98
Variansi	138,46	49,19	48,82
Rentang	42,50	27,50	27,50
Skor minimum	20,00	65,00	64,83
Skor maksimum	62,50	92,50	92,33

Tabel 7. Distribusi Frekuensi *Pre-Test* dan *Post-Test*

Nilai	Kriteria	Frekuensi		Persentase (%)	
		Pre-test	*Post-test*	*Pre-test*	*Post-test*
85-100	Sangat tinggi	0	10	0	37,04
65-84	Tinggi	0	17	0	62,96
55-64	Sedang	5	0	18,52	0
35-54	Rendah	13	0	48,15	0
0-34	Sangat Rendah	9	0	33,33	0
	Jumlah	27	27	100	100

Tabel 8. Distribusi Frekuensi dan Kategorisasi Ketuntasan Belajar Siswa XI IPA1 MAN 2 Model Makassar

Skor	Kategori	Frekuensi	Persentase (%)
< 75	Tidak Tuntas	3	11,11
75-100	Tuntas	24	88,89

Pada tabel distribusi frekuensi dan kategorisasi ketuntasan belajar siswa di atas terlihat bahwa siswa yang tuntas 88,89% atau 24 siswa dari 27 siswa mengalami ketuntasan belajar. Berdasarkan hal tersebut, maka indikator keefektifan pada kategori penguasaan materi terpenuhi.

5. Respon Guru

Berikut ini disajikan data untuk masing-masing aspek pada tahap desiminasi melalui forum MGMP se-Kota Makassar.

Tabel 9. Rekapitulasi Respon Guru terhadap Perangkat Pembelajaran

No	Aspek yang direspon	Penilaian							
		Sangat Baik		Baik		Kurang Baik		Tidak Baik	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	RPP	14	48,28	15	51,72	0	0	0	0
2	Buku Siswa	10	34,48	19	65,52	0	0	0	0
3	LKS	8	27,59	20	68,97	1	3,45	0	0
4	THB	8	27,59	21	72,41	0	0	0	0

Tabel 10. Rekapitulasi Dukungan Guru terhadap Perangkat Pembelajaran

No	Aspek yang direspon	Penilaian							
		Sangat Mendukung		Mendukung		Kurang Mendukung		Tidak Mendukung	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	RPP	23	79,31	6	20,69	0	0	0	0
2	Buku Siswa	17	58,62	12	41,38	0	0	0	0
3	LKS	16	55,17	12	41,38	1	3,45	0	0
4	THB	15	51,72	14	48,28	0	0	0	0

Berdasarkan hasil analisis pada 14 item pernyataan pada respon siswa, diperoleh bahwa 100% guru merespon postif terhadap perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme. Berdasarkan analisis keefektifan, bahwa anggota *audience* merespon positif apabila rata-rata skor responnya minimal dalam kategori positif atau sangat positif untuk setiap aspek yang direspon. *Audience* merespon positif apabila sebanyak lebih dari 50% anggota *audience* merespon positif. Hal ini mengindikasikan bahwa indikator keefektifan untuk respon guru dinyatakan terpenuhi.

PEMBAHASAN

1. Validitas Perangkat dan Instrumen

Secara umum seluruh perangkat pembelajaran dan instrumen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan. Dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah didasari pada kajian teoritik yang kuat serta memiliki konsistensi secara internal. Interpretasi ini didasarkan pada perolehan data validitas perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang divalidasi berada pada interval $3,5 \leq M \leq 4$, dalam kategori sangat valid. Selain itu, data *percentage of agreement* dengan nilai koefisien realibilitas 0,9 menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran memiliki nilai realibilitas dengan kategori sangat tinggi (sangat reliabel). Hal ini sesuai dengan kriteria penilaian validitas model pembelajaran yang dikemukakan oleh Nieveen (1999) dalam Nurdin (2007), yakni (1) didasarkan pada rasional teoritik yang kuat, dan (2) memiliki konsistensi secara internal.

Hasil validasi tersebut tidak banyak merubah prototipe yang dirancang, terutama dari segi isi dan susunan. Prinsip konstruktivis dapat dilihat dari penyajian materi pada *handout* yang mengarahkan siswa pada proses "menemukan".

Pendekatan konstruktivis lebih menekankan pada pengajaran *top-down* dari pada *bottom-up*. *Top-down* berarti siswa mulai dengan masalah-masalah yang kompleks untuk dipecahkan dan selanjutnya memecahkan atau menemukan (dengan bantuan guru) keterampilan-keterampilan dasar yang diperlukan (Kamil, 2010).

Penyusunan bahan ajar diarahkan pada konsep bahan ajar berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial yang memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) penulisan judul yang menarik dilengkapi dengan deskripsi judul dan petunjuk belajar siswa, (2) SK dan KD sebagai acuan deskripsi materi perlu disajikan di awal, (3) indikator pembelajaran sebagai tolak ukur atau penanda tercapainya suatu kompetensi dasar oleh siswa, (4) peta konsep yang disajikan di awal merupakan strategi kognitif bagi siswa agar dapat mengkonstruksi hubungan antar materi pokok, (5) ciri kontekstual dipertahankan pada deskripsi konseptual dan ilustrasi gambar, (6) sajian konsepsi awal yang mendukung asosiasi pengetahuan baru disesuaikan dengan setiap konsep baru yang membutuhkannya, (7) ilustrasi pembentukan konsep melalui proses pengkonstruksian misalnya memberikan pertanyaan terstruktur yang bertujuan untuk mengarahkan dan menuntun siswa untuk mencari tahu, menemukan konsep, (8) deskripsi konsep disertai gambar yang relevan, perspektif, dan jelas sumbernya untuk menuntun siswa mengidentifikasi dan menyusun materi, (9) peningkatan konstruksi pengetahuan melalui latihan uji kompetensi, ingat lagi, tahukah Anda, dan beberapa pertanyaan yang memerlukan diskusi dengan teman atau anggota kelompok lainnya, (10) memantapkan konstruksi pengetahuan dengan mengungkapkan kembali semua pengetahuan konseptual hasil temuan secara ringkas melalui pembuatan ringkasan/kesimpulan oleh siswa, didukung latihan yang mendukung pencapaian keterampilan memecahkan soal, (11) konstruksi pengetahuan melalui sejumlah percobaan, hal ini dimaksudkan untuk memberikan pengalaman belajar bagi siswa dan menumbuhkan kerja sama dan tanggung jawab terhadap keberhasilan kelompok dan penguatan kognitif setiap siswa, (12) adanya kalimat instruksi untuk mencari materi pendukung pembelajaran melalui fasilitas internet dengan memberikan alamat *website* yang mendukung.

Selanjutnya LKS yang disusun juga telah mampu melatih kemampuan siswa dalam mengkonstruksi dan memecahkan masalah. Rencana pembelajaran yang dirancang juga telah mencerminkan upaya guru untuk "membelajarkan" siswa, karena model pembelajaran yang dipilih memiliki landasan filosofis konstruktivis. Kegiatan-kegiatan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam bernalar, memecahkan masalah serta berkomunikasi direncanakan dengan baik melalui model pembelajaran kooperatif.

Menurut Suprijono (2009), implikasi konstruktivisme dalam pembelajaran antara lain sebagai berikut.

a) *Orientasi* merupakan fase untuk memberi kesempatan kepada peserta didik memerhatikan dan mengembangkan motivasi terhadap topik materi pembelajaran. Dalam RPP yang

dikembangkan ditunjukkan pada kegiatan awal dengan alokasi waktu 4 menit.

b) *Elictasi* merupakan fase untuk membantu peserta didik menggali ide-ide yang dimilikinya dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendiskusikan atau menggambarkan pengetahuan dasar atau ide mereka melalui gambar, tulisan yang dipresentasikan kepada seluruh peserta didik. Dalam RPP yang dikembangkan ditunjukkan pada pada kegiatan awal dengan alokasi waktu 3 menit.

c) *Rekonstruksi ide* dalam hal ini peserta didik melakukan klarifikasi ide dengan mengontraskan dengan ide orang lain atau teman melalui diskusi. Dalam RPP yang dikembangkan ditunjukkan pada fase keempat model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Membangun ide baru hal ini terjadi jika dalam diskusi idenya bertentangan dengan ide lainnya atau idenya tidak menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan teman-temannya. Mengevaluasi ide dapat dilakukan dengan melakukan suatu percobaan atau menyelesaikan persoalan yang baru.

d) *Aplikasi ide*, dalam langkah ini ide atau pengetahuan yang telah dibentuk peserta didik perlu diaplikasikan pada bermacam-macam situasi yang dihadapi. Hal ini akan membuat pengetahuan peserta didik lebih lengkap bahkan lebih rinci. Dalam RPP yang dikembangkan ditunjukkan pada fase kelima model pembelajaran kooperatif tipe STAD.

e) *Review* dalam fase ini memungkinkan peserta didik mengaplikasikan pengetahuan pada situasi yang dihadapi sehari-hari, merevisi gagasan-nya dengan menambah keterangan atau dengan cara mengubahnya menjadi lengkap. Dalam RPP yang dikembangkan ditunjukkan pada kegiatan akhir. Guru akan mengajukan kembali pertanyaan sederhana/gambar yang telah diberikan pada kegiatan awal pembelajaran. Kemudian siswa akan mengungkapkan pendapatnya berdasarkan pengalaman belajar yang telah diperoleh. Hal ini dapat memberikan pemahaman bahwa jika hasil *review* dibandingkan dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki, maka akan memunculkan kembali ide-ide *(elictasi)* pada diri peserta didik.

2. Kualitas Kepraktisan

Uji coba yang dilakukan pada kelas XI IPA_1 MAN 2 Model Makassar menunjukkan rata-rata keseluruhan tingkat keterlaksanaan perangkat pembelajaran sebesar 3,81 (kategori terlaksana sangat baik). Pada pertemuan pertama, interaksi (komunikasi) multi arah antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan siswa belum terlaksana secara optimal. Hal ini disebabkan karena siswa memerlukan waktu untuk melakukan penyesuaian diri pada kelompok yang baru terbentuk. Demikian pula, pada keaktifan siswa dalam mencari dan mengumpulkan data sesuai dengan materi yang ada pada buku siswa dan LKS. Keaktifan siswa dalam kelompok kooperatif guna mengkonstruksi setiap langkah yang terdapat pada LKS masih belum terlaksana secara optimal. Hal ini

terlihat bahwa pada pertemuan pertama sekitar 16,05% siswa yang meminta bimbingan kepada guru selama proses pembelajaran.

Menurut wawancara pribadi pada guru model bahwa pada umumnya siswa masih perlu dibiasakan mengikuti pola pembelajaran yang menuntut siswa secara aktif melibatkan dirinya untuk mengkonstruksi pengetahuannya dengan bantuan guru seminimal mungkin. Kebiasaan belajar mereka selama ini adalah belajar pada pembelajaran yang langsung diantarkan oleh guru dengan variasinya paling mungkin adalah tanya jawab. Sehingga, keadaan ini cukup nampak pada pertemuan pertama. Masih banyak siswa yang memerlukan bantuan guru untuk menjelaskan maksud-maksud tugas belajar yang terdapat pada LKS. Hal ini juga memberikan masukan bagi peneliti untuk melakukan revisi pada langkah-langkah kegiatan pada LKS-1. Disamping itu, diperlukan upaya oleh guru untuk menguatkan rasa percaya diri siswa dalam kelompoknya untuk menuangkan ide-ide atau jawaban atas penemuan, pemikiran, dan diskusi kelompoknya. Dialog interaktif sangat diperlukan untuk mencapai keberhasilan belajar dalam proses pengkonstruksian pengetahuan dan pemahaman konsep.

Hal ini sesuai dengan Suprijono (2009), bahwa dukungan teori Vygotsky terhadap model pembelajaran kooperatif adalah penekanan belajar sebagai proses dialog interaktif. Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran berbasis sosial yang didasarkan pada falsafat *homo homini socius.* Berlawanan dengan teori Darwin, falsafah ini menekankan bahwa manusia adalah makhluk sosial. Interaksi dalam pembelajaran kooperatif bertujuan untuk mengembangkan intelegensi interpersonal (interaksi antar anggota). Intelegensi ini berupa kemampuan untuk mengerti dan menjadi peka terhadap perasaan, intensi, motivasi, watak, temparamen orang lain. Interaksi kelompok dalam interaksi pembelajaran kooperatif bertujuan untuk mengembangkan keterampilan sosial seperti kecakapan berkomunikasi, kecakapan bekerja kooperatif dan kolaboratif, serta solidaritas.

Konteks psikologis dan sosiokultural yang ditata sebagai upaya: (1) mendinamisasikan posisi siswa dari "*posisi alamiah*" ke posisi sosiokultural; (2) memberikan fasilitasi dan mediasi personal dan sosiokultural kepada siswa dalam setiap ikhtiarnya untuk melakukan rekonstruksi terhadap muatan-muatan, fungsi-fungsi, dan operasi-operasi yang terdapat di dalam struktur internalnya. *Kedua*, secara paradigmatik, guru, strategi pembelajaran, bahan dan media pembelajaran berfungsi sebagai mediator aktivitas belajar siswa: (1) secara moderat menyediakan "kaitan-kaitan intelektual" antara struktur muatan kurikulum dengan struktur internal siswa; (2) memungkinkan siswa mampu melakukan rekonstruksi-rekonstruksi terhadap muatan-muatan, fungsi-fungsi, dan operasi-operasi yang terdapat didalam struktur internalnya; dan (3) memfasilitasi dan menjembatani siswa agar mampu melintasi batas-batas kemampuan potensialnya menuju batas-batas kemampuan aktual (Farisi, 2010).

3. Kualitas Keefektifan

Indikator keefektifan dalam penelitian ini diantaranya: aktivitas siswa,

kemampuan guru mengelola kelas, respon siswa, serta ketercapaian penguasaan materi. *Pertama,* hasil diperoleh dari rekapitulasi data aktivitas siswa bahwa rata-rata persentase waktu yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran semuanya memenuhi rentang waktu ideal sebagaimana yang diharapkan. Aktivitas utama yang perlu menjadi perhatian dalam uji coba ini adalah aktif bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan LKS dan aktif diskusi kelompok/kelas. Siswa diharapkan dapat mengkonstruksi pengetahuan dengan memperhatikan interaksi sosial serta mempresentasikan hasil konstruknya melalui diskusi kelompok/kelas. Rata-rata persentase waktu aktivitas siswa dianggap memadai jika kesembilan kategori kriteria berada dalam rentang persentase waktu ideal. Hasil pengamatan selama pelaksanaan uji coba menunjukkan bahwa waktu keseluruhan aktivitas siswa yang diamati berada dalam interval waktu ideal. Artinya, aktivitas siswa dalam pembelajaran konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky ideal.

Keidealan aktivitas yang dilakukan oleh siswa tidak terlepas dari efektifnya perangkat yang telah dirancang sebelumnya untuk mengendalikan waktu yang dipergunakan untuk pelaksanaan pembelajaran konstruktivisme. Draft RPP dengan setiap fase mampu dilaksanakan dengan baik sehingga waktu yang digunakan bisa diatur sedemikian rupa sehingga pelaksanaan pembelajaran konstruktivisme dapat terlaksana dengan baik. Demikian halnya dengan LKS, soal-soal yang disajikan sebagai langkah-langkah dalam pengkonstruksian dianggap bisa diselesaikan dalam waktu yang telah ditetapkan dengan mempertimbangkan interaksi sosial antara siswa dan atau gurunya.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sutarto dkk (2008), disimpulkan bahwa konstruktivisme dengan pendekatan kooperatif berdampak positif pada interaksi siswa baik dengan sesama siswa dan guru maupun dengan obyek belajar. Rata-rata penguasaan materi belajar yang ditunjukkan dengan skor ulangan harian juga memperoleh hasil yang sangat memuaskan. Situasi belajar yang baik akan mereduksi peran guru (*teacher centered*) dan meningkatkan kemandirian belajar siswa (*student centered*); sedemikian hingga muncul suasana yang merangsang tumbuhnya sifat pembelajaran dengan disiplin diri tinggi untuk tingkat pendidikan yang lebih lanjut kelak (Isabella, 2007).

Kedua, Hasil analisis data terhadap lembar observasi kemampuan guru mengelola pembelajaran pada seluruh pertemuan adalah 3,65. Berdasarkan analisis data keefektifan, maka kualitas pengelolaan pembelajaran berada pada kategori $3{,}5 \leq PB \leq 4{,}0$, yang berarti sangat tinggi, sehingga indikator keefektifan untuk kemampuan guru mengelola pembelajaran terpenuhi.

Menurut Brook (1993), guru konstruktivistik memiliki ciri-ciri sebagai berikut: (1) menganjurkan dan menerima otonomi dan inisiatif siswa; (2) menggunakan perangkat pembelajaran dengan penekanan pada keterampilan berpikir kritis; (3) dalam penyusunan tugas-tugas, memakai istilah-istilah kognitif seperti klasifikasi, analisis, ramalkan, dan ciptakan; (4) menyertakan respon siswa

dalam rangka pengendalian pelajaran, mengubah strategi pembelajaran, dan mengubah isi; (5) menggali konsep pemahaman siswa tentang konsep-konsep yang akan dibelajarkan sebelum *sharing* pemahamannya tentang konsep-konsep tersebut; (6) menyediakan kondisi agar siswa dapat berdiskusi baik dengan dirinya maupun dengan siswa yang lain; (7) mendorong sikap *inquiry* siswa dengan menanyakan sesuatu yang menuntut berpikir kritis, menggunakan pertanyaan-pertanyaan terbuka, dan mendorong siswa agar berdiskusi antar temannya; (8) mengelaborasi respon awal siswa; (9) mengikutsertakan siswa dalam pengalaman-pengalaman yang dapat menimbulkan kontradiksi terhadap hipotesis awal mereka dan kemudian mendorong diskusi; (10) menyediakan waktu tunggu setelah mengajukan pertanyaan-pertanyaan; (11) menyediakan waktu untuk siswa dalam rangka mengkonstruksi hubungan-hubungan dan menciptakan analogi atau kiasan-kiasan (*metaphors);* (12) memelihara sikap keingintahuan alamiah (*natural curiosity)* siswa melalui peningkatan frekuensi pemakaian model.

Ketiga, Analisis angket respon siswa setelah uji coba diperoleh bahwa siswa pada umumnya memberikan respon positif terhadap perangkat dan proses pembelajaran adalah positif, dimana 100% dari keseluruhan siswa memberikan apresiasi positif. Artinya secara empirik, pada umumnya siswa sudah mampu menerima keberadaan perangkat pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya, dan menganggap bahwa proses pembelajaran konstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang disampaikan. Demikian pula respon terhadap buku siswa dan LKS, diperoleh respon 100% positif dari keseluruhan siswa yang memberikan respon. Hal ini mengindikasikan keberadaan buku siswa dan LKS siswa dirasakan sangat membantu siswa dalam mengkonstruksi pemahaman konsep pembelajaran.

Keempat, Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi, maka dilakukan *pretest* terlebih dahulu. Persentase *pretest* yang diperoleh pada kelas uji coba adalah; 33,33% sangat rendah, 48,15% rendah, 18,52% sedang, 0% tinggi, dan sangat tinggi 0%. Rendahnya tingkatan pengetahuan awal siswa menuntut tingginya proses asimilasi yang biasa disebut sebagai proses akomodasi dalam struktur kognitif, karena kurang didukung oleh keberadaan pengetahuan awalnya yang memadai, sehingga perlu memodifikasi atau membuat pemetaan baru dalam struktur kognitif tentang pengetahuan baru tersebut. Oleh karena itu, berdasarkan hasil analisis *define* yang telah dilakukan sebelumnya maka dalam penelitian ini menggunakan perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme, yang terdiri atas RPP, Buku Siswa dan LKS. Hal ini diasumsikan penting bagi peneliti untuk proses asimilasi dan akomodasi untuk dapat bergerak dari satu tahap pemikiran ke tahap pemikiran selanjutnya sehingga mencapai ekuilibrasi.

Setelah proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme diperoleh peningkatan struktur kognitif siswa. Hal ini dapat dilihat pada hasil *post-test* yang telah

dilakukan. Berdasarkan hasil analisis data, maka diperoleh persentase jumlah siswa yang memperoleh nilai sangat rendah adalah 0%, rendah 0%, sedang 0%, tinggi 62,96%, dan sangat tinggi 37,04%. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berbasis konstruktivisme nilai *post-test* mengalami peningkatan. Dimana, sudah tidak ditemukan lagi siswa yang memiliki nilai pada kategori sangat rendah, rendah, dan sedang.

Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Indrawati (2010), bahwa pembelajaran konstruktivisme dapat meningkatkan kemampuan bernalar peserta didik. Fase-fase dalam pembelajaran konstruktivisme yang meliputi fase orientasi, penggalian ide, rekonstruksi ide, aplikasi ide, *review* merupakan langkah-langkah pembelajaran yang dapat menggiring peserta didik berpikir kritis. Dari hasil tersebut sekitar 85,72% siswa telah mencapai ketuntasan belajar dan 79,92% siswa telah memperlihatkan keaktifannya dengan kemampuan menjawab pertanyaan berupa membandingkan konsep, mengaplikasikan konsep, dan menyimpulkan suatu konsep

Tahap *desseminate* dilakukan melalui forum MGMP se-Kota Makassar. Ada 29 orang guru yang berperan sebagai *audience.* Beberapa fase yang dapat terlaksana dalam desiminasi ini adalah fase kesadaran, fase ketertarikan, fase evaluasi, dan fase adopsi. Berdasarkan analisis data pada angket respon guru, diperoleh bahwa lebih dari 50% anggota *audience* merespon positif. Hal ini mengindikasikan bahwa indikator keefektifan untuk respon guru dinyatakan terpenuhi. Berdasarkan data hasil penelitan pada keempat komponen indikator penentu syarat keefektifan maka disimpulkan bahwa kualitas keefektifan perangkat telah terpenuhi.

KESIMPULAN

Setelah melalui prosedur pengembangan perangkat pembelajaran yang telah dilakukan dengan menggunakan model 4-D *(define, design, develop, disseminate)*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut; (1) perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas memenuhi kriteria kualitas kevalidan, yakni RPP, Buku Siswa, LKS dalam kategori sangat valid; (2) perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas memenuhi kriteria kualitas kepraktisan, yakni secara rasional teoritik dinyatakan layak digunakan oleh ahli berdasarkan nilai validitas ketiga perangkat dengan kategori sangat valid, dan secara riil di lapangan telah diterapkan dengan rata-rata keseluruhan tingkat keterlaksanaan 3,81 (kategori terlaksana sangat baik); (3) perangkat pembelajaran biologi berbasis konstruktivisme berdasar teori sosial Vygotsky di Sekolah Menengah Atas, memenuhi kriteria kualitas keefektifan, yakni (a) kemampuan guru mengelola pembelajaran dengan nilai 3,65 (kategori sangat tinggi), (b) aktivitas siswa dengan tingkat ketercapaian waktu ideal aktivitas 100% (semua aktivitas terpenuhi), (c) respon siswa dengan persentasi respon positif 100% (pelaksanaan pembelajaran, buku siswa, dan LKS), dan (d) tes hasil

belajar terpenuhi dengan tingkat penguasaan materi secara ketuntasan klasikal 88,89%.

DAFTAR PUSTAKA

Adisusilo S. 2010. *Konstruktivisme dalam Pembelajaran.* http://veronikacloset.files.wordpres.com/2010/06/konstruktivisme.pdf. Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Ahmad AK, Parwoto, Adnan, Usman. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Kontruktivistik Berbasis Kreativitas pada Mata Pelajaran Sains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa Berbakat di SMP*. Laporan *Penelitian Hibah Bersaing*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Arikunto S. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.

Awi M, Darwis, Sukarna. 2009. *Pengembangan Model Pembelajaran Konstruktivistik dalam Matematika yang Melibatkan Scaffolding Metacognitive*. Laporan *Penelitian Hibah Bersaing*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.

Blosser PA. 1973. *Handbook of Effective Questioning Techniques*. The Education Associates, Inc. Ohio.

Dick W dan Carey L. 1990. *The Systematic Design of Instruction.* United States of Amerika. Harper Collins Publishsers.

Elliott SN, Thomas RK, Joan LN, John FT. 2000. *Educational Psychology.* Boston: Mc Graw Hill.

Elniati S. 2007. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Ber-orientasi Konstruktivisme*. *Jurnal Guru No.1, Vol.4.* Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Erniwati. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Konstruktivisme Setting Kooperatif. Tesis tidak diterbitkan*. Makassar: PPs UNM.

Farisi M. 2006. *Penataan Lingkungan Kelas Pembelajaran di Sekolah Dasar: Kajian Konseptual dan Konseptual Dari Perspektif Konstruktivisme*. *Jurnal Didaktika, Vol 1 No.1.* Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Hamalik O. 2001. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem.* Jakarta: Bumi Aksara.

Hergenhahn dan Mattew. 2009. *Theories Of Learning.* Jakarta: Kencana.

Indrawati S. 2010. *Peningkatan Kemampuan Bernalar Siswa Melalui Pembelajaran Konstruktivisme*. http://file.upi.edu. *Jurnal Pembangunan Edisi 5.* Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Isabella U. 2007. *Scaffolding pada Program Pendidikan Anak Usia Dini*. *Jurnal Pendidikan Penabur-No.08/Th.VI /Juni 2007.* Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Jones G. 2002. *The Impact of Contructivism on Education: Languange, Discourse, and Meaning*. *American Communication Journal,* 5(3),2-3.

Joyce B, Weil M, Calhoun E. 2009. *Models of Teaching, Edisi Delapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Kamil M. 2010. *Landasan Teori dalam Pengembangan Model Pembejaran.* http://file.upi.edu/Direktori/SPS/PRODI.PENDIDIKAN%20LUAR%20SEKOLAH/196111091987031%20%20MUSTOFA%20KAMIL/Bhaan%20kuliah/landasan%20teori%20pembelajaran.pdf. Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Kamalia D. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran.* Jakarta: PPPPTK IPA.

Kitto K. 2010. *Understanding the Effectiveness of Cognitive and Social Constructivism, Elements of Inductive Practice, and Student Learning Style on Selected Learning Outcomes in Materials Engineering. Journal of Literacy Research.* 978-1-4244-6262-9/10, 1-6.

Kwartolo Y. 2007. *Brilliant Class dalam Perspektif Vygotsky*. http://www.bpkpenabur.or.id/files/Hal.%2029-38%20Brillian%20Class.pdf. *Jurnal Pendidikan Penabur* - No.08/Th.VI/Juni 2007. Diakses pada tanggal 11 Desember 2010.

Lesh R dan Doer H. 2003. *Beyond Contructivism Models and Modeling Perspectives on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching.* London: Lawrence Erbaum Associates, Publishers.

Mattar J. 2010. *Contructivism and Connectivism in Education Technology: Active, Situated, Authentic, Experiental, and Anchored Learning.* Boise State University, 1(1), 4-5.

Monalisa. 2010. *Pembelajaran Fisika melalui Pemberian Scaffolding Setting Kooperatif pada Siswa kelas VII/A SMP Negeri 2 Kalumpang Kabupaten Mamuju*. *Tesis tidak diterbitkan*. Makassar: PPs UNM.

Nurdin. 2007. *Model Pembelajaran Matematika yang Menumbuhkan Kemampuan Metakognitif Untuk Menguasai Perangkat pembelajaran.* Disertasi. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.

Rahmawati D. 2010. *Penerapan Strategi Scaffolding Dengan Simulation Game Untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar pada Pokok Bahasan Persegi Panjang dan Persegi Siswa Kelas VII-E Di Smp Negeri 1 Sawit.* http://etd.eprints.ums.ac.id/8411/1/A410060272.pdf. Diakses pada tanggal 12 Desember 2010.

Santrock JW. 2007. *Psikologi Pendidikan (Terjemahan) Edisi Kedua*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Silberman, Malvin, Allyn, Bacon. 1996. *Aktive Learning*. Boston London Toronto Sydney Tokyo Singapore.

Subali B. 2009. *Pengukuran Keterampilan Proses Sains Pola Divergen dalam Mata Pelajaran Biologi SMA Di Provinsi DIY dan Jawa Tengah*. *Desertasi.* Universitas Negeri Yogyakarta.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan.*Bandung: Penerbit Alfabeta.

Sutarto, Rochintaniarwati, Hamdiyanti. 2008. *Constructivist Aproach in Cooperative Learning to Study Classification of Athropod.* Diakses pada tanggal 12 Desember 2010.

Suprijono A. 2009. *Cooperative Learning.* Surabaya: Pusaka Belajar.

Tiro MA. 2004. *Pengenalan Biostatistika*. Makassar: Andira Publisher.

Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Kontruktivistik.* Jakarta: Prestasi Pustaka.

Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Winkel WS. 2004. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi.