

PEMBELAJARAN BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN CTL (CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING) MELALUI MODEL FORMAL DAN INFORMAL HANDS ON ACTIVITIES DITINJAU DARI KREATIVITAS SISWA DAN SIKAP PEDULI LINGKUNGAN

Rina Restanti¹, Sarwanto², Suciati Sudarisman³

¹SMA Negeri 3 Madiun
Madiun, 63125, Indonesia
rinarestanti@yahoo.co.id

²Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
sar1to@yahoo.com

³Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana, Universitas Sebelas Maret Surakarta
Surakarta, 57126, Indonesia
suciati.sudarisman@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: pengaruh penerapan pembelajaran model *formal dan informal hands on activities*, pengaruh kreativitas dan sikap peduli lingkungan, serta interaksinya terhadap prestasi belajar biologi pada materi *Plantae*. Penelitian menggunakan metode eksperimen, desain faktorial 2 x 2 x 2 dengan melibatkan dua kelompok eksperimen tanpa kelompok kontrol yaitu kelas XA dan XD, semester genap tahun pelajaran 2011-2012 di SMA Negeri 3 Madiun. Teknik sampling adalah teknik *Cluster Random Sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes untuk hasil belajar ranah kognitif, sedangkan ranah afektif dan psikomotor diperoleh dari hasil penggabungan antara observasi dengan tes. Analisis data menggunakan uji anava tiga jalan. Hasil penelitian menunjukkan: (1) tidak ada pengaruh model *formal dan informal hands on activities* terhadap prestasi belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotor siswa, (2) ada pengaruh kreativitas tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa, (3) ada pengaruh sikap peduli lingkungan tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa, (4) tidak ada interaksi antara model pembelajaran (*formal dan informal hands on activities*) dengan kreativitas terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa, (5) ada interaksi antara model pembelajaran (*formal dan informal hands on activities*) dengan sikap peduli lingkungan terhadap prestasi kognitif, sedang untuk afektif dan psikomotor tidak ada, (6) tidak ada interaksi antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa, (7) tidak ada interaksi antara model pembelajaran (*formal dan informal hands on activities*), kreativitas dan sikap peduli lingkungan siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa.

Kata Kunci: prestasi belajar, kognitif, afektif, psikomotor

Pendahuluan

Abad XXI dikenal sebagai abad globalisasi dan abad teknologi informasi. Perubahan yang sangat cepat dan dramatis pada abad ini merupakan fakta dalam kehidupan siswa. Pengembangan kemampuan siswa dalam bidang sains, khususnya bidang biologi merupakan salah satu kunci keberhasilan peningkatan kemampuan siswa dalam menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan (Rustaman, 2011). Komisi tentang Pendidikan Abad 21 (*Commission of*

Education For the "21" Century), merekomendasikan empat strategi dalam mensukseskan pendidikan: pertama, *learning to learn*, yaitu memuat kemampuan menggali informasi yang ada di sekitarnya dari ledakan informasi itu sendiri; kedua, *learning to be*, yaitu pelajar diharapkan mampu untuk mengenali dirinya sendiri, serta mampu beradaptasi dengan lingkungannya; ketiga, *learning to do*, yaitu berupa tindakan atau aksi, untuk memunculkan ide yang berkaitan dengan sains dan keempat, *learning to live together*, yaitu memuat

kehidupan dalam masyarakat yang saling bergantung antara yang satu dengan yang lain, sehingga mampu bersaing secara sehat dan bekerja sama serta mampu untuk menghargai orang lain (Trianto, 2010).

Di UU No. 20/2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas) Pasal 3 disebutkan bahwa fungsi dan tujuan pendidikan nasional sebagai berikut: "Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab".

IPA (sains) menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Menurut Carin & Evans (dalam Suciati, 2010), pembelajaran sains sedikitnya meliputi empat hal, yaitu produk (*content*), proses, sikap, dan teknologi. IPA sebagai konten berupa produk mengandung arti bahwa di dalam IPA terdapat fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip, dan teori-teori yang sudah diterima kebenarannya. IPA sebagai proses atau metode berarti bahwa IPA merupakan suatu proses atau metode untuk mendapatkan pengetahuan. IPA sebagai sikap berarti bahwa IPA dapat berkembang karena adanya sikap tekun, teliti, terbuka, dan jujur. IPA sebagai teknologi mengandung pengertian bahwa IPA terkait dengan peningkatan kualitas kehidupan.

Hal ini relevan dengan standar isi sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 22 (2006) dan standar proses sesuai Permendiknas Nomor 19 (2005) yang dalam proses pembelajarannya IPA berkaitan dengan cara mencari tahu (*inquiry*) tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.

Pembelajaran IPA (biologi) semata-mata berorientasi pada upaya mengembangkan dan menguji daya ingat siswa sehingga kemampuan berfikir mereka direduksi dan sekedar dipahami sebagai kemampuan untuk mengingat. Hal tersebut mengakibatkan siswa terhambat dan

tidak mempunyai daya kreativitas dalam menghadapi masalah-masalah yang menuntut pemikiran dan pemecahan masalah yang untuk dipecahkan secara kreatif.

Berdasarkan data hasil studi PISA (*Programe for International Student Assessment*), penguasaan IPA pelajar Indonesia masih rendah. Pada tahun 2006 PISA melaporkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 50 dari 57 negara dalam hal penguasaan sains (*scientific literacy*) maupun dalam penguasaan matematika (*mathematics literacy*). Sementara pada tahun 2009 Indonesia berada pada peringkat 60 dari 65 negara dalam hal penguasaan sains maupun dalam matematika. Sementara itu berdasarkan hasil penilaian TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) terhadap prestasi bidang sains peserta didik Indonesia pada 1999 berada pada peringkat 32 dari 38 negara; pada 2003 di peringkat 37 dari 46 negara; dan pada 2007 di peringkat 35 dari 49 negara.

Belum optimalnya pembelajaran IPA (Biologi) juga terjadi di SMA Negeri 3 Madiun. Tidak terlatihnya siswa untuk mengungkapkan gagasan maupun idenya, mengakibatkan tidak berkembangnya gagasan-gagasan yang dimiliki siswa. Akibatnya dalam melakukan akomodasi dengan konsep-konsep yang bersifat konkret, siswa belum mampu memformulasikannya. Hal tersebut dapat dilihat dari persentase penguasaan materi soal biologi pada kompetensi dasar *Plantae* (dunia tumbuhan) belum mencapai keberhasilan seperti yang diharapkan. Persentase penguasaan biologi tersebut tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1: Persentase Penguasaan Materi Soal Biologi Ujian Nasional SMA/MA Tahun Pelajaran 2008-2010 SMA Negeri 3 Madiun

Tahun pelajaran	Kemampuan Yang Diuji	Persentase Penguasaan (%)
2008/2009	Mampu menjelaskan proses perkebangbiakan tumbuhan berbiji	68.22
2009/2010	1. Menjelaskan proses perkebangbiakan tumbuhan berbiji	80.56
	2. Menjelaskan proses yang terjadi pada salah satu tahap dari daur hidup paku/lumut	86.11

Sumber : Ujian Nasional Propinsi Jawa Timur Rayon 03- Kota Madiun Tahun Pelajaran 2008-2010.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa belum berhasilnya penguasaan materi *Plantae* seperti yang diharapkan karena pembelajaran masih sekedar memaparkan fakta, pengetahuan masih biasa dihafalkan (*textual*) sehingga pemahaman siswa untuk materi dunia tumbuhan masih sangat kurang. Adanya lingkungan disekitar yang seharusnya bisa dimanfaatkan untuk menunjang proses pembelajaran dalam mempelajari materi *Plantae* juga belum dioptimalkan.

Pendekatan *Contextual Teaching and Learning (CTL)* merupakan pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan peserta didik secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong peserta didik untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka. Selama berlangsungnya pembelajaran kontekstual, kondisi yang mengaktifkan siswa dapat ditemukan oleh siswa sendiri dari kehidupannya sehari-hari atau diciptakan oleh guru sehingga membantu menjadikan materi pelajaran bermakna dan memotivasi siswa. Pendekatan *CTL* meliputi 7 aspek, antara lain: 1) *constructivism*; 2) *inquiry*; 3) *questioning*; 4) *learning community*; 5) *modelling*; 6) *reflexi*; dan 7) *authentic assessment*.

Pendekatan *CTL* akan efektif jika dipadu dengan model pelajaran yang tepat seperti *hands on activities*, baik secara *formal* maupun *informal*. Menurut Brodie (dalam David & Peter, 1994), model pembelajaran *hands on activities* adalah belajar dengan melakukan secara langsung materi pembelajaran oleh siswa. Sementara itu menurut Amin (2007), *hands on activities* adalah suatu model yang dirancang untuk melibatkan siswa dalam menggali informasi dan bertanya, beraktivitas dan menentukan, mengumpulkan data dan menganalisis serta membuat kesimpulan sendiri. Kelebihan menggunakan pembelajaran *formal* dan *informal hands on activities* dapat memberikan pembelajaran yang menarik dan menyenangkan untuk siswa serta memberikan kebermaknaan bagi siswa karena dalam pelaksanaannya *hands on activities* menerapkan kegiatan dari pendekatan keterampilan proses diantaranya: 1) mengamati (*observation*); 2) mengelompokkan (*classification*); 3) menafsirkan

(*interpretation*); 4) meramalkan (*prediction*); 5) mengajukan pertanyaan (*question*); 6) berhipotesis (*hyphothesis*); 7) melakukan percobaan (*experiment*); dan 8) mengkomunikasikan hasil percobaan (*communication*).

Melalui pendekatan *CTL* yang diintegrasikan dengan model *hands on activities* diharapkan dapat memperbaharui kualitas pembelajaran biologi khususnya tentang materi *Plantae* yang lebih banyak menekankan dalam secara tekstual. Penerapan pendekatan dan model tersebut akan efektif jika guru juga memperhatikan keberagaman kreativitas dan sikap peduli lingkungan siswa karena kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa keberagaman siswa dalam satu kelas, kemampuan pemahaman yang berbeda terhadap pelajaran, juga menimbulkan permasalahan tersendiri dalam pengelolaan kelas.

Berdasarkan latar belakang tersebut dan sekaligus sebagai solusi terhadap permasalahan di SMA Negeri 3 Madiun, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul "Pembelajaran Biologi dengan Pendekatan *CTL (Contextual Teaching and Learning)* Melalui Model *Formal dan Informal Hands On Activities* Ditinjau dari Kreativitas Siswa dan Sikap Peduli Lingkungan" dimaksudkan untuk memperbaiki proses pembelajaran dengan tujuan meningkatkan prestasi belajar biologi khususnya materi *Plantae*.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 3 Madiun. Penelitian dilaksanakan pada Tahun Pelajaran 2011/2012 semester genap. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan mengambil dua kelompok acak, normal dan homogen. Kelompok I menggunakan model *formal hands on activities* dan kelompok II menggunakan model *informal hands on activities*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan anava 3 jalan dengan rancangan faktorial 2 x 2 x 2. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *cluster random sampling*. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 kelas, yaitu kelas XA sebagai kelas eksperimen I dan kelas XD sebagai kelas eksperimen II.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan: 1) metode tes digunakan untuk

mengumpulkan data mengenai prestasi belajar kognitif dan kreativitas verbal siswa, 2) metode angket yang digunakan mengambil data penilaian dalam penelitian ini terdiri dari angket sikap peduli lingkungan, angket penilaian afektif dan psikomotorik siswa, 3) metode observasi digunakan untuk mengambil data penilaian afektif dan psikomotor selama proses pembelajaran berlangsung.

Instrumen pelaksanaan penelitian yang digunakan untuk proses pembelajaran yaitu berupa Silabus, Rencana Program Pembelajaran dan Lembar Kerja Siswa. Instrumen pengambilan data digunakan tes, observasi, dan angket. Pengujian hipotesis dilakukan dengan uji anava menggunakan bantuan SPSS 18.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil uji Anava dengan langkah *General Linear Model (GLM)* baik pada prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2 Rangkuman Uji Anava

NO	SOURCE	P-value Prestasi		
		Kognitif	Afektif	Psikomotor
1	Model	0.072	0.793	0.835
2	Kreativitas	0.000	0,000	0.001
3	Sikap Peduli Lingkungan	0.006	0.024	0.026
4	Model * kreativitas	0.968	0.220	0.417
5	model * sikap peduli lingkungan	0.013	0.562	0.853
6	Kreativitas * sikap peduli lingkungan Model *	0.219	0.541	0.380
7	kreativitas * sikap peduli lingkungan	0.761	0.432	0.110

Berdasarkan rangkuman hasil uji ANAVA untuk pengujian hipotesis pada Tabel 2, maka dapat diambil keputusan uji sebagai berikut:

1. Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan tidak ada pengaruh pembelajaran kontekstual model *formal dan informal hands on activities* terhadap prestasi belajar siswa pada materi *Plantae*.

Menurut penelitian yang dilakukan Sandifer (2009), Riyanti (2009) dan Dewi (2011), menyimpulkan bahwa penggunaan *hands on activities* memberikan kesempatan untuk berbagi ide dan membantu menjelaskan perubahan dalam

keyakinan guru dan ilmu pengetahuan siswa, serta membantu menjelaskan adanya variasi dalam waktu guru mengajar sehingga terjadi peningkatan minat siswa dalam mempelajari ilmu pengetahuan, dapat mengembangkan aktivitas, serta meningkatkan hasil prestasi belajar siswa. Menurut pandangan para konstruktivisme (dalam Budiningsih, 2005), siswa harus aktif melakukan kegiatan, aktif berfikir, menyusun konsep, dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari. Menurut Teori Piaget bahwa perkembangan kognitif individu dengan umur 14 tahun termasuk ke dalam periode operasional formal yaitu siswa sudah mulai: (a) dapat berpikir adolensi, yaitu masa seseorang dapat merumuskan banyak alternatif hipotesis dalam menanggapi masalah, tetapi ia belum mempunyai kemampuan untuk menerima atau menolak hipotesis, (b) mulai mampu berpikir proporsional, yaitu berpikir yang tidak hanya terbatas pada peristiwa-peristiwa konkret saja, (c) mampu berpikir kombinatorial, yaitu berpikir yang meliputi kombinasi benda-benda, gagasan-gagasan yang abstrak dan konkret dengan menggunakan pola pikir kemungkinan, (d) mampu berpikir reflektif, yaitu berpikir kembali pada satu seri operasional mental, atau sudah mampu berpikir tentang berfikirnya serta mengembangkan kemampuan sistematisnya. *Hands on activities* melibatkan anak dalam pengalaman belajar total yang meningkatkan kemampuan anak untuk berpikir sehingga dianggap mampu meningkatkan hasil prestasi belajar siswa. *Hands on activities* mendorong rasa ingin tahu siswa secara lebih mendalam sehingga cenderung untuk membangkitkan siswa mengadakan penelitian untuk mendapatkan pengamatan dan pengalaman dalam proses ilmiah.

Sementara itu menurut Kuntoro (2011), belajar informal adalah kegiatan belajar yang utama dalam pendidikan orang dewasa, dimana pelajaran (*lesson*) bersumber dari pengalaman hidup sehari-hari dan berpusat pada pebelajar. Belajar semacam ini pada dasarnya merupakan belajar dari pengalaman kehidupan yang memiliki cakupan yang sangat luas seperti aktivitas belajar dari pengalaman yang secara sadar dirancang oleh pebelajar sampai aktivitas belajar dari pengalaman keberhasilan dan kegagalan yang menimpa diri secara begitu saja, dengan demikian diharapkan dengan belajar dari pengalaman diharapkan pada akhirnya meningkatkan prestasi belajar siswa.

Model pembelajaran *formal dan informal hands on activities* pada materi dunia tumbuhan yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Madiun tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Ini terlihat dari kesimpulan yang menyatakan tidak adanya pengaruh model pembelajaran terhadap prestasi belajar, hal ini karena selama berlangsungnya pembelajaran model *formal hands on activities* memerlukan serangkaian pengamatan, menggali informasi dan bertanya, beraktivitas dan menentukan, mengumpulkan data dan menganalisis serta membuat kesimpulan sendiri. Pada kenyataannya model pembelajaran tersebut belum pernah diadaptasikan pada siswa sehingga pada pelaksanaannya dalam pengamatan sampai mengambil kesimpulan sehingga dalam pelaksanaannya siswa masih merasa asing dengan adanya model pembelajaran yang baru sehingga didalam pengambilan kesimpulan tidak maksimal. Dalam pembelajaran model *informal hands on activities*, siswa dituntut untuk lebih mandiri karena pelaksanaannya tanpa didampingi oleh guru sebagai fasilitator. Kenyataannya siswa belum bisa dilepas langsung dalam menggali informasi sampai membuat kesimpulan sendiri meskipun telah diberikan LKS sebagai rambu-rambu dalam mendapatkan konsep materi dunia tumbuhan. Dari kedua model pembelajaran ini tidak terlihat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran dengan prestasi belajar siswa karena kedua model pembelajaran tersebut baik *formal* maupun *informal hands on activities* dalam pelaksanaannya menggunakan sintak yang harus dilakukan selama berlangsungnya pembelajaran. Adanya sintak dari model pembelajaran yang dilakukan siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran mengakibatkan kecil sekali perbedaan diantara keduanya atau bisa dikatakan tidak terjadi perbedaan yang signifikan diantara kedua model pembelajaran tersebut.

2. Hipotesis Kedua

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan ada pengaruh kreativitas tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar biologi siswa. Berdasarkan perhitungan kuantitatif tersebut ternyata ada pengaruh yang signifikan kreativitas tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar baik dari ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor pada pokok bahasan *Plantae*.

Proses pembelajaran yang ideal adalah proses pembelajaran yang dikemas dengan

memperhatikan adanya berbagai aspek baik kognitif, afektif maupun psikomotor. Apabila proses pembelajaran dapat dilaksanakan dengan memperhatikan adanya keseimbangan ketiga aspek tersebut maka output pembelajaran akan mampu mengantisipasi perubahan dan kemajuan masyarakat. Oleh sebab itu pendidikan harus mampu dikemas dalam proses pembelajaran yang baik. Dengan kata lain, dalam proses pembelajaran harus diperhatikan aspek kreativitas. Guru harus mampu menarik perhatian siswa selama pembelajaran berlangsung dengan mengajukan pertanyaan yang menantang, dengan harapan merangsang daya penerimaan siswa dan menciptakan *curiosity*, sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Gagne. Ditinjau sebagai proses, menurut Torrance (dalam Munandar, 2009), kreativitas adalah proses merasakan dan mengamati adanya masalah, membuat dugaan tentang kekurangan (masalah), menilai dan menguji dugaan atau hipotesis, kemudian mengubah dan mengujinya lagi, dan akhirnya menyampaikan hasil-hasilnya.

Penelitian Munandar (2009) menunjukkan bahwa perkembangan optimal dari kemampuan berfikir kreatif berhubungan erat dengan cara mengajar. Pada suasana non otoriter, ketika belajar atas prakarsa sendiri dapat berkembang, karena guru menaruh kepercayaan terhadap kemampuan anak untuk berpikir dan berargumentasi mengemukakan gagasan baru dan ketika anak diberi kesempatan untuk bekerja sesuai dengan minat dan kebutuhannya, dalam suasana inilah kemampuan kreatif dapat tumbuh dengan subur. Hal ini sesuai dengan teori belajar menurut Bruner (dalam Dahar, 1988: 103) menyatakan "belajar penemuan sesuai pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik". Siswa aktif mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya akan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Dewi (2011), menyimpulkan bahwa kreativitas yang berkembang dapat meningkatkan hasil prestasi belajar siswa.

Menurut Semiawan (dalam Sudarko), kreativitas merupakan kemampuan untuk memberi gagasan baru yang menerapkannya dalam pemecahan masalah. Kreativitas merupakan bakat yang secara potensial dimiliki oleh setiap orang, yang dapat ditemukeni (diidentifikasi) dan dipupuk melalui pendidikan. Semakin banyak permasalahan yang dipelajari

siswa untuk dipecahkan, maka semakin banyak siswa tersebut berfikir sehingga kemampuan kognitifnya semakin meningkat sehingga dapat mempengaruhi prestasi siswa menjadi lebih meningkat. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tingkat kreativitas siswa (tinggi, rendah) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap hasil prestasi siswa. Semakin tinggi kreativitas siswa semakin tinggi pula hasil prestasi yang diperoleh, sedangkan semakin rendah tingkat kreativitas siswa, semakin rendah pula hasil prestasi yang diperoleh siswa.

3. Hipotesis Ketiga

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan ada pengaruh sikap peduli lingkungan tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar biologi siswa.

Selama berlangsungnya pembelajaran materi pokok tentang *Plantae*, diperlukan suatu sikap peduli lingkungan dari seorang siswa agar lebih dapat memahami dan berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Sikap peduli lingkungan diperlukan agar siswa tidak hanya memahami suatu materi tetapi dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran dengan menggunakan lingkungan secara langsung diharapkan siswa dapat menyaksikan langsung kaitan antara teori dan praktek dalam pengalaman nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Upaya ini memungkinkan siswa belajar mandiri, mengurangi ketergantungan pada guru. Menurut Ausubel (dalam Dahar, 1989) "belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang". Berlangsungnya belajar akan dihasilkan perubahan-perubahan dalam sel-sel otak, terutama sel-sel yang telah menyimpan informasi yang mirip dengan informasi yang sedang dipelajari. Dalam hal ini siswa dituntut memahami informasi yang diterima untuk dapat menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang akan diajarkan serta dapat menghubungkan atau mengkaitkan informasi itu pada pengetahuan yang berupa konsep yang telah dimiliki sehingga belajar menjadi lebih bermakna.

Bruner (dalam Dahar, 1989) menyatakan "belajar penemuan sesuai pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik". Siswa aktif mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya akan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna.

Discovery adalah suatu proses mental anak atau individu mengasimilasi konsep dan prinsip. Pembelajaran ini melatih siswa dalam suatu proses untuk menginvestigasi dan menjelaskan suatu fenomena yang tidak biasa. Pembelajaran ini mengajak siswa untuk melakukan hal yang serupa seperti para ilmuwan dalam usaha mereka untuk mengorganisir pengetahuan dan membuat prinsip. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyono menyimpulkan terdapat hubungan yang signifikan antara pemahaman materi dengan sikap peduli lingkungan. Menurut Bandura (dalam Dahar, 1989), proses kognitif dalam diri individu memegang peranan dalam pembelajaran, sedangkan pembelajaran terjadi karena adanya pengaruh lingkungan sosial. Individu akan mengamati perilaku di lingkungannya sebagai model, kemudian ditirunya sehingga menjadi perilaku miliknya. Perilaku individu terbentuk melalui peniruan terhadap perilaku di lingkungan, pembelajaran merupakan suatu proses bagaimana membuat peniruan yang sebaik-baiknya sehingga bersesuaian dengan keadaan dirinya atau tujuannya. Bruner (dalam Dahar, 1989) menganjurkan agar siswa belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep dan prinsip agar memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen untuk menemukan konsep. sehingga pengetahuan bertahan lama dan lebih mudah diingat bila dibandingkan dengan pengetahuan yang dipelajari dengan cara lain. Selain itu belajar penemuan meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berfikir secara bebas. Secara khusus belajar penemuan melatih ketrampilan kognitif siswa untuk memecahkan masalah tanpa bantuan orang lain.

Bertolak dari berbagai definisi yang telah diuraikan para pakar tersebut, secara umum belajar dapat dipahami sebagai suatu tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap (permanen) sebagai hasil atau akibat dari pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif, afektif dan psikomotor. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Secord & Bakman (dalam Azwar, 2011), sikap sebagai keteraturan tertentu dalam hal perasaan (afeksi), pemikiran (kognisi), dan predisposisi tindakan (konasi) seseorang terhadap suatu aspek lingkungan sekitar. Berdasar kemampuan menarik kesimpulan yang baik selama proses pembelajaran, siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan tinggi mempunyai prestasi belajar

baik dari segi kognitif, afektif, dan psikomotor yang lebih tinggi dari siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan rendah. Berdasarkan penghitungan ANAVA terhadap hasil yang dicapai dapat disimpulkan bahwa tingkat sikap peduli lingkungan (tinggi dan rendah) memiliki pengaruh berbeda terhadap prestasi belajar. Semakin tinggi tingkat sikap peduli lingkungan siswa, semakin tinggi pula prestasi yang diperoleh, dan semakin rendah tingkat sikap peduli lingkungan semakin rendah pula prestasi belajar yang diperoleh.

4. Hipotesis Keempat

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan kreativitas terhadap prestasi belajar siswa.

Menurut penelitian yang dilakukan Shyr & Hsu (2010), menyimpulkan bahwa penggunaan *hands on activities* dapat memberikan pemahaman yang kuat tentang konsep materi yang diajarkan, baik dari sudut pandang teoritis dan praktis. Sedangkan menurut *Resource Area for Teaching (RAFT)*, (2009), menyimpulkan bahwa siswa yang diajar menggunakan *hands on activities* di bidang matematika 70% siswa mengalami peningkatan prestasi atau lebih dan dibidang sains 40 % siswa mengalami peningkatan prestasi.

Menurut Bruner (dalam Dahar, 1988:103) menyatakan "belajar penemuan sesuai pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik". Siswa aktif mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya akan menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna. Hal ini juga sejalan dengan penelitian oleh Dewi (2011), menyimpulkan bahwa kreativitas yang berkembang dapat meningkatkan hasil prestasi belajar siswa

Tidak adanya interaksi antara model pembelajaran dengan kreativitas dapat dijelaskan dari beberapa aspek, antara lain:

a. Salah satu karakteristik dalam mempelajari ilmu biologi adalah menuntut kemampuan kreativitas. Hal tersebut disebabkan karena obyek biologi selalu berkembang serta membutuhkan pengkajian yang mendalam. Siswa yang memiliki kreativitas tinggi akan mampu untuk beradaptasi dengan materi biologi yang menuntut kreativitas. Dengan demikian perlakuan dengan model pembelajaran khusus, misalnya formal maupun *informal hands on activities* tidak akan berpengaruh terhadap siswa yang memiliki

kreativitas yang sudah melekat dalam kesehariannya. Siswa yang memiliki kreativitas tinggi setelah dilakukan tes hasil prestasi belajar mendapat nilai yang tinggi, sedangkan siswa yang memiliki kreativitas rendah tetap mendapat nilai rendah setelah dilakukan tes hasil prestasi belajar. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara penerapan model pembelajaran *formal dan informal hands on activities* terhadap kemampuan kreativitas siswa tinggi dan rendah terhadap materi *Plantae* di kelas X SMA Negeri 3 Madiun.

b. Penerapan pembelajaran model *formal dan* Penerapan pembelajaran model *formal dan informal hands on activities* memiliki arti interaksi dengan kreativitas jika hasil akhir didapatkan bahwa siswa yang memiliki kreativitas rendah akan mendapat nilai tinggi atau sebaliknya, siswa yang memiliki nilai tinggi karena dipengaruhi oleh penerapan model pembelajaran yang mungkin tidak sesuai maka akan mengakibatkan turunnya nilai bagi siswa yang awalnya memiliki kreativitas tinggi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dengan perlakuan model baik *formal* maupun *informal hands on activities* ternyata siswa yang memiliki kreativitas tinggi tetap mendapat nilai tinggi, dan siswa yang mempunyai kemampuan kreativitas rendah tetap mendapat nilai rendah.

Tidak adanya interaksi antara model pembelajaran tersebut dengan kreativitas terhadap hasil prestasi belajar siswa dapat difahami karena kreativitas merupakan bakat yang secara potensial dimiliki oleh setiap orang, yang dapat ditemukenali (diidentifikasi) dan dipupuk melalui pendidikan. Kemampuan kreativitas merupakan faktor genetis yang telah menyatu dengan seseorang yang selalu mendominasi dan berpengaruh langsung dalam semua aspek kehidupannya termasuk dalam proses belajar dan tidak dapat diubah dengan perlakuan apapun termasuk penerapan model pembelajaran, meskipun karakteristik materi yang dipelajari menuntut kemampuan kreativitas. Tanpa penerapan model pembelajaran apapun siswa tetap bisa menguasai pelajaran dan sebaliknya sebab kreativitas tidak timbul serta-merta, tetapi melalui beberapa proses seperti yang dikemukakan Porter & Hernacki (2001:301) dalam bukunya *Quantum Learning* bahwa kreativitas mengalir melalui lima tahap, tahap-tahap tersebut sebagai berikut: 1) persiapan: mendefinisikan masalah, tujuan, atau tantangan; 2) inkubasi: mencerna fakta-fakta dan

mengolahnya dalam pikiran; 3) iluminasi: mendesak ke permukaan, gagasan-gagasan bermunculan; 4) verifikasi: memastikan solusi yang diusulkan itu benar-benar memecahkan masalah; 5) aplikasi: mengambil langkah-langkah untuk menindaklanjuti solusi tersebut. Dengan demikian siswa harus menyesuaikan dengan kemampuan dan potensi yang ada sebagai faktor potensi pribadi sehingga secara umum dapat dinyatakan tidak ada interaksi antara penerapan model pembelajaran dengan kreativitas siswa, sehingga prestasi belajar biologi siswa dengan kreativitas tinggi yang menggunakan pembelajaran model *formal* dan *informal hands on activities* tetap lebih baik dari prestasi belajar biologi siswa dengan kreativitas belajar rendah.

5. Hipotesis Kelima

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan taraf signifikansi untuk sikap peduli lingkungan ranah kognitif adalah 0.013. Hal ini menunjukkan ada interaksi yang signifikan antara model pembelajaran *formal* dan *informal hands on activities* dengan sikap peduli lingkungan terhadap prestasi belajar siswa ranah kognitif, tetapi tidak terhadap ranah afektif maupun psikomotor.

Pendekatan *Contextual Teaching and Learning* membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya secara teoritis dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dengan cara melibatkan tujuh komponen utama pembelajaran efektif. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Schudel, et.al, menyimpulkan melalui pendekatan *CTL (Contextual Teaching and Learning)* yang berfokus pada kompetensi yang diterapkan, siswa mampu mengembangkan keterampilan berinvestigasi dan analisis sehingga mereka mampu merespon realitas kontekstual yang berbeda yang mereka hadapi. Dengan kata lain perkembangan kognitif seseorang dapat ditingkatkan dengan jalan mengatur bahan yang akan dipelajari dan menyajikannya sesuai dengan tingkat perkembangannya. Menurut Bandura (dalam Dahar, 1989), proses kognitif dalam diri individu memegang peranan dalam pembelajaran, sedangkan pembelajaran terjadi karena adanya pengaruh lingkungan sosial. Individu akan mengamati perilaku di lingkungannya sebagai model, kemudian ditirunya sehingga menjadi perilaku miliknya. Perilaku individu terbentuk

melalui peniruan terhadap perilaku di lingkungan, pembelajaran merupakan suatu proses bagaimana membuat peniruan yang sebaik-baiknya sehingga bersesuaian dengan keadaan dirinya atau tujuannya.

Model *hands on activities* mendorong rasa ingin tahu siswa secara lebih mendalam sehingga cenderung untuk membangkitkan siswa mengadakan penelitian untuk mendapatkan pengamatan dan pengalaman dalam proses ilmiah, sehingga dengan fasilitas lingkungan sekitar yang mendukung dalam menggali informasi melalui pengamatan langsung akan memberikan pengaruh terhadap pencapaian hasil akhir yang diharapkan, yaitu meningkatnya prestasi belajar siswa. Zainuddin (dalam Amin, 2007) mengemukakan bahwa ranah kognitif dapat dilatihkan dengan memberi tugas, memperdalam teori yang berhubungan dengan tugas *hands on activities* yang dilakukan, menggabungkan berbagai teori yang telah diperoleh, menerapkan teori yang pernah diperoleh pada masalah yang nyata. Sementara itu menurut pandangan para konstruktivisme (dalam Budiningsih, 2005), siswa harus aktif melakukan kegiatan, aktif berfikir, menyusun konsep, dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari. Pada proses tersebut di atas segala sesuatu seperti bahan, peralatan, lingkungan, dan fasilitas lainnya harus disediakan untuk membantu proses pembentukan tersebut. Pada pendekatan konstruktivisme, kegiatan belajar adalah kegiatan yang aktif, pelajar membangun sendiri pengetahuannya. Dengan demikian jika siswa mempunyai sikap peduli lingkungan yang tinggi dalam kegiatan pembelajaran, maka akan membantu siswa dalam membangun sendiri pengetahuannya. Berdasarkan hasil uji lanjut Anava terlihat adanya interaksi antara model pembelajaran *informal hands on activities* sikap peduli lingkungan rendah dan model pembelajaran *informal hands on activities* sikap peduli lingkungan tinggi terhadap prestasi belajar ranah kognitif siswa. Siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan rendah yang diberi perlakuan dengan model *informal hands on activities* menunjukkan hasil prestasi yang rendah, sebaliknya siswa yang memiliki sikap peduli lingkungan yang tinggi memiliki nilai yang tinggi pula dengan perlakuan menggunakan model *informal hands on activities* yang pelaksanaannya memberikan keleluasaan dalam berinteraksi dengan lingkungan. Adapun tidak adanya interaksi yang signifikan antara

penggunaan model pembelajaran dan sikap peduli lingkungan terhadap prestasi belajar siswa aspek afektif dan psikomotor menunjukkan bahwa sikap peduli lingkungan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap prestasi belajar siswa baik yang diberi perlakuan model *formal* maupun *informal hands on activities*.

6. Hipotesis Keenam

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan tidak ada interaksi antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan terhadap prestasi belajar siswa, baik dari segi ranah kognitif, afektif, maupun psikomotor.

Selama mempelajari biologi, agar menghasilkan pemahaman secara menyeluruh, diperlukan adanya kemampuan kreativitas yang tinggi serta suatu sikap peduli pada lingkungan karena dalam mempelajari biologi pada pokok bahasan dunia tumbuhan diperlukan kedua hal tersebut. Menurut Ausubel (dalam Dahar, 1989) "belajar bermakna merupakan suatu proses mengaitkan informasi baru pada konsep-konsep relevan yang terdapat dalam struktur kognitif seseorang". Agar individu dapat mengaitkan informasi baru dalam pembelajaran diperlukan suatu kreativitas siswa. Menurut Torrance (dalam Munandar, 2009), kreativitas merupakan bakat yang secara potensial dimiliki oleh setiap orang, yang dapat ditemukenali (diidentifikasi) dan dipupuk melalui pendidikan. Seseorang mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan dimana ia berada, dengan demikian baik perubahan di dalam individu maupun di dalam lingkungan dapat menunjang atau dapat menghambat upaya kreatif. Jika siswa memiliki kreativitas yang tinggi, maka dengan keadaan apapun akan dapat beradaptasi dengan materi biologi, sehingga perlakuan apapun tidak akan berpengaruh terhadap siswa yang telah memiliki kreativitas tinggi. Sedangkan sikap menurut Secord & Bakman (dalam Azwar, 2011), seperti yang sudah dijelaskan pada hipotesis ke dua, sikap sebagai keteraturan tertentu dalam hal perasaan (afeksi), pemikiran (kognisi) dan predisposisi tindakan (konasi) seseorang terhadap suatu aspek lingkungan sekitar. Senada dengan pendapat tersebut, dari kelompok yang berorientasi kepada skema triadik (*triadic scheme*), menurut kerangka pemikiran ini, suatu sikap merupakan konstelasi komponen-komponen kognitif, efektif dan konatif yang saling berinteraksi dalam memahami, merasakan, dan berperilaku terhadap suatu objek. Jika siswa memiliki sikap peduli

terhadap lingkungan yang tinggi, maka dengan keadaan apapun akan dapat beradaptasi dengan materi biologi, sehingga perlakuan apapun tidak akan berpengaruh terhadap siswa yang telah memiliki sikap peduli lingkungan tinggi.

Berdasar kedua penjelasan tersebut bisa ditarik kesimpulan tidak ada interaksi antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan, karena pada dasarnya kreativitas merupakan faktor genetik yang sudah dimiliki seseorang, sedangkan suatu sikap mencerminkan suatu keterkaitan antara perasaan (afeksi), pemikiran (kognisi) dan predisposisi tindakan (konasi) seseorang terhadap suatu aspek lingkungan sekitar, sehingga suatu sikap dapat dibentuk sesuai dengan keadaan lingkungan yang menunjang yang ada disekelilingnya. Hal ini menunjukkan arti bahwa sesungguhnya tidak ada interaksi atau kaitan antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan terhadap hasil belajar siswa pada materi dunia tumbuhan.

7. Hipotesis Ketujuh

Berdasarkan hasil uji Anava dengan *General Linear Model* menunjukkan tidak ada interaksi antara pembelajaran kontekstual model *formal dan informal hands on activities* dengan kreativitas dan sikap peduli lingkungan terhadap prestasi belajar siswa, baik dari segi ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Berdasarkan hasil hipotesis keempat bahwa tidak adanya interaksi antara model pembelajaran dengan kreativitas terhadap hasil prestasi belajar siswa dapat difahami karena kreativitas merupakan bakat yang secara potensial dimiliki oleh setiap orang, yang dapat ditemukenali (diidentifikasi) dan dipupuk melalui pendidikan. Kemampuan kreativitas merupakan faktor genetik yang telah menyatu dengan seseorang yang selalu mendominasi dan berpengaruh langsung dalam semua aspek kehidupannya termasuk dalam proses belajar dan tidak dapat diubah dengan perlakuan apapun termasuk penerapan model pembelajaran, meskipun karakteristik materi yang dipelajari menuntut kemampuan kreativitas.

Berdasarkan hasil hipotesis keenam bahwa tidak adanya interaksi antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan, karena pada dasarnya kreativitas merupakan faktor genetik yang sudah dimiliki seseorang, sedangkan suatu sikap mencerminkan suatu keterkaitan antara perasaan (afeksi), pemikiran (kognisi) dan predisposisi tindakan (konasi) seseorang terhadap suatu aspek lingkungan sekitar, sehingga suatu sikap dapat dibentuk sesuai dengan keadaan lingkungan yang

menunjang yang ada disekelilingnya. Hal ini menunjukkan arti bahwa sesungguhnya tidak ada interaksi atau kaitan antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan penjelasan dari hipotesis keempat dan keenam, tidak terdapat interaksi tersebut dapat diartikan bahwa antara model pembelajaran, kreativitas dan sikap peduli lingkungan tidak saling mempengaruhi satu dengan yang lainnya. Dengan demikian pada pembelajaran model *formal dan informal hands on activities*, siswa yang mempunyai kreativitas tinggi dan sikap peduli lingkungan tinggi memiliki prestasi belajar lebih baik dari siswa yang memiliki kreativitas rendah dan sikap peduli lingkungan rendah.

Kesimpulan dan Rekomendasi

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa: (1) tidak ada pengaruh model *formal dan informal hands on activities* terhadap prestasi belajar ranah kognitif, afektif dan psikomotor siswa; (2) ada pengaruh kreativitas tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa; (3) ada pengaruh sikap peduli lingkungan tinggi dan rendah terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa; (4) tidak ada interaksi antara model pembelajaran (*formal dan informal hands on activities*) dengan kreativitas terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa, (5) ada interaksi antara model pembelajaran (*formal dan informal hands on activities*) dengan sikap peduli lingkungan terhadap prestasi kognitif, sedang untuk afektif dan psikomotor tidak ada, (6) tidak ada interaksi antara kreativitas dengan sikap peduli lingkungan siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa, (7) tidak ada interaksi antara model pembelajaran (*formal dan informal hands on activities*), kreativitas dan sikap peduli lingkungan siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa.

B. Rekomendasi

Berkaitan dengan penelitian ini, agar prestasi belajar siswa dapat meningkat secara dan dapat berkembang secara optimal, maka pada pembelajaran materi Biologi ada beberapa hal yang dapat disarankan. Beberapa saran tersebut

antara lain: 1) bagi peneliti selanjutnya. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas penggunaan model pembelajaran *formal dan informal hands on activities* dalam pembelajara materi biologi atau yang lain agar diperoleh hasil yang lebih baik. Dengan demikian hasil penelitian tersebut dapat memperbesar peluang penggunaan model pembelajaran *formal dan informal hands on activitie*, 2) bagi guru. Agar dapat menerapkan model *formal dan informal hands on activities* dalam usaha meningkatkan prestasi belajar siswa. Agar pelaksanaannya lebih efektif, hal yang harus diperhatikan yaitu sebelum pelaksanaan penelitian berlangsung, sebaiknya guru melakukan adaptasi terlebih dahulu terhadap model pembelajaran yang akan diterapkan agar dalam pelaksanaan penelitian siswa tidak asing dengan model pembelajaran yang digunakan, 3) bagi sekolah: (a) hasil penelitian ini hendaknya menjadi salah satu acuan bagi sekolah untuk secara terus menerus mengembangkan pembelajaran yang inovatif dalam rangka meningkatkan prestasi belajar siswa, (b) pihak sekolah hendaknya selalu mengupayakan sarana dan prasarana yang memadai dalam rangka mendukung pelaksanaan pembelajaran yang bervariasi sesuai dengan karakteristik materi pelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. (2007). *Pembelajaran Sain Kontekstual Melalui Hands on Activity*. (Online). Tersedia: <http://lubisgrafura.wordpress.com/2007/09/09>
- Amri, S dan Ahmadi, I.K. (2010). *Kontruksi Pengembangan Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya
- Azwar,S. (2011). *Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Penerbit Pustaka Pelajar.
- Budiman, A. (2011). *Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran IPA*. UPI_(Online). Tersedia: http://repository.upi.edu/operator/upload/s_pgs_d_0810275_chapter2.pdf
- Budiningsih, A. (2005). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta..
- Dahar, R.W. (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Deen, I.S and Smith, B.P. (2006). Contextual Teaching and Learning Practices in The Family and Consumer Sciences Currriculum. *Journal of Family and Consumer Sciences Education, Jurnal 24 (1): 14-27*.

- Depdiknas. (2003). *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dewi, A.F. (2011). *Pembelajaran Sains Fisika Berbasis Hands On Activity Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Hasil belajar Dan Mengembangkan Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 12 Semarang Tahun Ajaran 2009 / 2010*. (Online). Tersedia :<http://lib.unnes.ac.id/9217/>.
- Dikbud KBRI Tokyo. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. (Online). Tersedia : <http://www.inherent-dikti.net/files/sisdiknas.pdf>
- Haury, D.L. and Rillero, P. (1994). *Perspectives of Hands-on Science Teaching*, (Online). Tersedia: <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/content/cntareas/science/eric/eric-1.htm>
- Mulyono, S. (2008). *Hubungan Antara Motivasi Belajar Dan Pemahaman Materi Pendidikan Lingkungan Hidup Dengan Sikap Peduli Lingkungan Pada Mahasiswa Program SI-PGSD Wilayah Kabupaten Sragen*. Tesis Program Pasca Sarjana. UNS.
- Munandar, U. (2009). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Riyanti. (2009). *Pembelajaran Biologi Dengan Group Investigation melalui Hands On activities dan E-learning ditinjau dari Kreativitas dan Gaya Belajar Siswa*. Tesis Program Pascasarjana. UNS.
- Rustaman, N.Y. (2011). *Pendidikan Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Untuk Pembangunan Karakter*. UPI. (Online). Tersedia: (<http://sembio.fkip.uns.ac.id/wpcontent/uploads/2011/07/Pendidikan-dan-Penelitian-Sains-HOT1.pdf>)
- Sandifer, C & Haines, S. (2009). Elementary Teacher Perceptions of Hands-On Science Teaching in an Urban School System: The Greater Educational Context and Associated Outcomes. *Towson University Research in Higher Education Journal*: 1-17.
- Schudel, I, Roux, C.L, Sisitka, H.L, Loubser, C, Donoghue, R and Shallcross, T. (2008). Contextualising learning in Advanced Certificate in Education (Environmental Education) courses: synthesising contexts and experiences. *South African Journal of education*. 28: 543-559.
- Shyr, W.J & Hsu, C.H. (2010). Hands-on Activities to Enhance Renewable Energy Learning, *Global Journal of Engineering Education*. 12 (1):24-29.
- Suciati. (2010). *Membangun Karakter Peserta Didik Melalui Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Proses*. *Prosiding Seminar Nasional VII Pendidikan Biologi di FKIP UNS*.
- Sudarko, R.A. (2011). *Developing Creativity Multi Intelligence*. (Online). Tersedia: http://eprints.uny.ac.id/3035/1/Developing_Creative.pdf
- Suminto. (2009). Peningkatan Minat Belajar Biologi Materi Tumbuhan Angiospermae dengan Menggunakan Local Material Learning Pada Siswa Kelas X-4 Semester Genap SMTA MTA Surakarta Tahun 2008/2009. \ *DIDAKTIKA*. 1 (3):529-540.
- Toharudin, U, Hendrawati, S, dan Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Trianto. (2007). *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka Publisher.
- Wasis. (2006). Contextual Teaching and Learning (CTL) Dalam Pembelajaran Sains-Fisika SMP, *Cakrawala Pendidikan XXV (1): 1-16*.
- Yasin, R.M, Rahman, S, Musthapa, R, and Tahir, K. (2011). Development of Generic Employability Skill Through Peer Interaction and Contextual Teaching and Learning in Community Colleges. *World Applied Sciences Journal 15 (Innovation and Pedagogy for Life Long learning):1-6*.