

**PEMBELAJARAN BIOLOGI DENGAN MODEL PBL DENGAN METODE
EKSPERIMEN DISERTAI TEKNIK “VEE DIAGRAM” DAN
“FISHBONE DIAGRAM” DITINJAU DARI AKTIVITAS
DAN KREATIVITAS BELAJAR SISWA**

Asrorul Azizi¹, Suciati², Maridi³

¹Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana
Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
asrorula88@gmail.com

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

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

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik ‘*Vee diagram*’ dan ‘*Fishbone diagram*’, aktivitas belajar, dan kreativitas belajar siswa serta interaksinya terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa pada materi ekosistem. Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X MA Negeri 1 Praya Lombok Tengah Tahun Pelajaran 2012/2013 yang terdiri dari 6 kelas. Sampel penelitian ditentukan dengan teknik *cluster random sampling* terdiri dari dua kelas. Kelas eksperimen I (X₂) belajar menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan kelas eksperimen II (X₃) belajar menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram*. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes untuk data prestasi belajar kognitif, angket dan lembar observasi untuk prestasi belajar afektif dan prestasi belajar psikomotor serta angket untuk aktivitas belajar dan kreativitas belajar. Uji hipotesis penelitian menggunakan Anava tiga jalan dengan desain faktorial 2x2x2 dengan menggunakan *Software SPSS 18 for Windows*. Berdasarkan hasil olah data disimpulkan: 1) ada pengaruh model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik ‘*Vee diagram*’ dan ‘*Fishbone diagram*’ terhadap prestasi belajar psikomotor siswa, tetapi tidak pada prestasi belajar kognitif dan belajar afektif siswa; 2) ada pengaruh aktivitas belajar tinggi dan aktivitas belajar rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa tetapi tidak pada prestasi belajar afektif dan belajar psikomotor siswa; 3) ada pengaruh kreativitas belajar tinggi dan kreativitas belajar rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa tetapi tidak pada prestasi belajar afektif dan belajar psikomotor siswa; 4) tidak ada interaksi antara model pembelajaran dengan aktivitas belajar terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa; 5) ada interaksi antara model pembelajaran dengan kreativitas belajar siswa terhadap prestasi belajar kognitif siswa tetapi tidak pada prestasi belajar afektif dan psikomotor siswa; 6) tidak ada interaksi antara aktivitas belajar dengan kreativitas belajar siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa; 7) tidak ada interaksi antara model pembelajaran, aktivitas belajar, dan kreativitas belajar belajar siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa.

Kata kunci: *Vee diagram*, *Fishbone diagram*, aktivitas belajar, kreativitas belajar.

Pendahuluan

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang mengkaji tentang makhluk hidup dan komponen penyusun kehidupan. Menurut Nuryani (2005:13), seorang guru Biologi harus mengetahui prinsip Biologi yakni bisa berkomunikasi dengan alam terutama makhluk hidup, gejala dan ciri hidup serta bisa merencanakan dan melakukan persiapan-persiapan untuk mengajarkan Biologi. Guru

Biologi harus bisa mengkomunikasikan pengetahuannya dan mendemonstrasikan materi ajar agar konsep pelajaran bisa dicapai. Pembelajaran adalah mampu memberikan efek positif kepada siswa dalam memaknai proses pembelajaran agar siswa bisa memiliki motivasi yang tinggi dalam belajar, belajar dalam suasana yang menyenangkan, gembira, penuh semangat, tidak cemas dan berani mengemukakan pendapat secara terbuka. Menurut Slameto (2010:106)

untuk menarik perhatian siswa dan kemudian menjaga agar perhatian itu tetap ada maka guru harus mengarahkan siswa kepada hal-hal baru, mengarahkan perhatian siswa kepada hal-hal yang dianggap rumit dan hal-hal yang diminatinya.

Banyak guru yang masih berasumsi jika mempunyai pengetahuan dan keahlian dalam suatu materi, dia pasti akan dapat mengajar. Adanya anggapan bahwa guru tidak perlu tahu mengenai proses belajar mengajar yang tepat, guru hanya perlu menuangkan apa yang diketahuinya kepada siswa yang siap menerimanya. Alternatif satu-satunya yang sering dipakai adalah metode ceramah dan mengharapkan siswa duduk, diam, mendengar, mencatat dan menghafal. Pembelajaran dengan paradigma tersebut tidak bisa secara aktif melibatkan siswa, sehingga pembelajaran sains diantaranya pelajaran Biologi belum sesuai harapan.

Chinn dan Malhotra (dalam Chinn, 2005:45) menyatakan bahwa: tujuan ahir dari pendidikan sains yaitu untuk memicu berfikir ilmiah siswa. Guru mendukung siswa untuk menggunakan inkuiri berdasarkan masalah yang memicu proses kognitif yang para ahli gunakan ketika penelitian. Proses kognitif yang digunakan meliputi keinginan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian, merancang pembelajaran berdasarkan masalah, melakukan observasi, menjelaskan hasil, mengembangkan teori dan mempelajari penelitian-penelitian lain. Berdasarkan pendapat tersebut, pembelajaran sains adalah untuk meningkatkan kemampuan berfikir ilmiah siswa dan guru berperan dalam memfasilitasi kemampuan menemukan berdasarkan tugas-tugas yang mendukung proses kognitif siswa. Sistem pengetahuan yang bersifat menyeluruh yang diperoleh melalui observasi, penjelasan hasil pembelajaran, mengembangkan teori dan mempelajari hasil penelitian lainnya. Belajar sains adalah belajar berproses, maka dalam proses belajar seharusnya memberikan kesempatan siswa untuk mencari pengalaman secara langsung agar memperoleh pemahaman secara lebih mendalam.

Hasil observasi di MA Negeri 1 Praya menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran sudah cukup bervariasi, tetapi masih didominasi dengan penjelasan materi oleh guru. Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan hanya dengan menyampaikan materi di depan kelas, kadang-kadang memberi pertanyaan kepada siswa, tetapi

kesempatan diskusi yang masih bersifat merangkum materi yang sudah ada dibuku teks. Kegiatan siswa yakni mendengarkan, menulis materi yang disampaikan oleh guru dan merangkum buku teks yang ada. Pemanfaatan sarana penunjang dan potensi lingkungan yang ada belum dimanfaatkan secara optimal, keadaan tersebut menyebabkan siswa menjadi kurang terlibat ketika pembelajaran berlangsung dan membuat interaksi antara siswa-siswa dan siswa-guru masih sangat kurang.

Materi pelajaran yang dipilih adalah materi ekosistem, konsep dan permasalahan ekosistem yang begitu dekat dengan siswa serta interaksinya siswa dengan ekosistem selalu ada di kehidupan sehari-hari. *Problem Based Learning* (PBL) dirasa mampu untuk membangkitkan interaksi siswa dan meningkatkan potensi kemampuan analisis masalah siswa. Menurut Sanjaya (2007: 214): "PBL dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah". Masalah dalam PBL adalah masalah yang bersifat terbuka, artinya jawaban dari masalah tersebut belum pasti. sehingga setiap siswa, bahkan guru, dapat mengembangkan kemungkinan jawaban. PBL memberikan kesempatan pada siswa untuk bereksplorasi mengumpulkan dan menganalisis data secara lengkap untuk memecahkan masalah yang dihadapi.

Metode pembelajaran eksperimen efektif mengembangkan kemampuan siswa yang tidak dapat ditemui pada metode pembelajaran konvensional. Menurut Sagala (2011:220) eksperimen adalah percobaan untuk membuktikan suatu pernyataan atau hipotesis tertentu, eksperimen dapat dilakukan di laboratorium atau di luar laboratorium. Karakteristik metode pembelajaran eksperimen yaitu mengarahkan siswa untuk menemukan permasalahan yang sedang terjadi kemudian mendorong siswa untuk menemukan cara dalam memecahkan permasalahan. Metode ini sangat sesuai dengan karakteristik materi Biologi yang mempelajari fakta-fakta ilmiah.

Kemampuan siswa dalam menentukan masalah, merumuskan masalah dan menyimpulkan suatu fenomena dirasa sangat penting di dalam mengambil penyelesaian masalah secara tepat. Banyak cara yang bisa digunakan untuk menyimpulkan suatu permasalahan seperti menggunakan rangkuman

teks, diagram, tabel dan juga presentasi. Analisis akar permasalahan bisa menggunakan *Vee digram* dan *Fishbone diagram*. Menurut Novak & Gowin (dalam Calais, 2009), *Vee diagram* pada dasarnya merupakan metode untuk membuat hubungan antara *thinking* dan *doing* yang terjadi selama di laboratorium. *Vee diagram* digunakan untuk menjelaskan ide pokok yang memperhatikan dasar pengetahuan dan proses penyusunan pengetahuan di dalam pengajaran laboratorium. *Fishbone diagram* digunakan untuk membantu mengkategorikan penyebab banyak potensi masalah atau isu yang mungkin ada dalam bisnis atau bahkan dalam kehidupan sehari-hari, dengan cara yang tertib dalam mengidentifikasi akar penyebab. Fredendall (dalam Dogget, 2005) menyebut proses dalam *Fishbone* sebagai satu latihan yang terstruktur dalam mengungkapkan pendapat (*Brainstorming*). Kedua diagram ini bisa digunakan dalam pembelajaran dengan model PBL karena kedua diagram sama-sama memiliki tujuan untuk menganalisis sebab-sebab dari suatu masalah.

Menurut Ben-Hur (dalam Sabri, 2011): "Diagram Venn, diagram V, peta konsep, atau tabel adalah perangkat yang, bagi guru, bisa membantu dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan cacat dalam struktur kognitif siswa". Penggunaan perangkat tersebut, siswa mengilustrasikan secara terbuka hasil penapsiran dan pemahaman siswa tentang topik yang dikaji atau masalah yang dipecahkan.

Faktor internal siswa harus diperhatikan dalam penelitian pembelajaran. Faktor internal yang berpengaruh antara lain aktivitas dan kreativitas belajar. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002:236): "Aktivitas belajar yang dialami oleh anak didik merupakan suatu proses yaitu proses belajar sesuatu". Artinya, proses belajar yang berhubungan dengan bahan belajar tersebut dapat diamati oleh guru, umumnya dikenal sebagai aktivitas belajar siswa. Setiap aktivitas belajar akan menghasilkan perubahan-perubahan yang dapat berupa tingkah laku, kecakapan, sikap, minat, nilai maupun pola dalam beraktivitas.

Kreativitas merupakan istilah yang banyak digunakan di berbagai macam bidang, baik di lingkungan sekolah maupun di lingkungan kehidupan bermasyarakat. Menurut Slameto (2010: 138), kreativitas merupakan hasil belajar dalam kecakapan kognitif, sehingga untuk menjadi kreatif dapat dipelajari melalui

proses belajar mengajar. Kreativitas belajar dapat diartikan sebagai kemampuan siswa menciptakan hal-hal baru dalam belajarnya baik berupa kemampuan mengembangkan kemampuan formasi yang diperoleh dari guru dalam proses belajar mengajar yang berupa pengetahuan sehingga dapat membuat kombinasi yang baru dalam belajarnya. Gufron (2010:103) menyimpulkan bahwa kreativitas adalah prestasi yang istimewa dalam menciptakan sesuatu yang baru berdasarkan bahan, informasi, data, atau elemen-elemen yang sudah ada sebelumnya menjadi hal-hal yang bermakna dan bermanfaat serta memecahkan masalah yang tidak dapat ditemukan oleh kebanyakan orang.

Dalam pembelajaran memiliki indikator yaitu prestasi belajar yang mengacu pada tujuan belajar menurut taksonomi Bloom (dalam Azwar, 2010:8) meliputi tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor. Relevansi prestasi belajar dengan karakteristik sains adalah ranah kognitif menunjukkan produk sains yang dihasilkan, ranah afektif menunjukkan sikap ilmiah siswa, serta ranah psikomotor menunjukkan proses sains atau metode ilmiah untuk menghasilkan produk.

Prestasi belajar ranah kognitif berhubungan dengan ingatan atau pengenalan terhadap pengetahuan dan informasi serta pengembangan kemampuan intelektual. Kemampuan kognitif meliputi kemampuan intelektual siswa yang dapat diukur menggunakan tes prestasi dan hasilnya dapat dinyatakan secara kuantitatif. Ranah kognitif dalam taksonomi Bloom terdiri dari enam tingkatan perilaku yaitu: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam jenis perilaku tersebut menggambarkan tingkatan kemampuan yang dimiliki siswa yang tersusun secara hirarkis. Artinya, untuk belajar menuju perubahan perilaku harus diawali dari kemampuan-kemampuan yang lebih rendah terlebih dahulu kemudian meningkat kearah kemampuan yang lebih tinggi.

Prestasi belajar ranah afektif berhubungan dengan perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan dan emosi. Hal lain yang patut mendapat perhatian dari ranah afektif adalah respon terhadap pelajaran, sikap disiplin, motivasi belajar, menghargai guru dan teman, perasaan, keingintahuan, dan hasrat untuk bertanya. Ranah afektif berdasarkan taksonomi Bloom terdiri dari lima jenis perilaku yang

meliputi: menerima, merespon, menilai, mengorganisasi, dan mengkarakterisasi.

Prestasi belajar ranah psikomotor berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan peranan sistem koordinasi. Prestasi belajar ranah psikomotor yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan menganalisis meliputi keterampilan mengamati (*observation*), mengajukan pertanyaan (*question*), membuat hipotesis, melakukan eksperimen, dan mengkomunikasikan prestasi (*communication*), menyimpulkan (*inferention*).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: 1) pengaruh model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan teknik diagram Fishbone diagram terhadap prestasi belajar siswa; 2) pengaruh aktivitas belajar tinggi dan aktivitas belajar rendah terhadap prestasi belajar siswa; 3) pengaruh kreativitas belajar tinggi dan kreativitas belajar rendah terhadap prestasi belajar siswa; 4) interaksi antara aktivitas belajar dengan kreativitas belajar terhadap prestasi belajar siswa; 5) interaksi antara model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan teknik *Fishbone diagram* dengan dengan aktivitas belajar terhadap prestasi belajar siswa; 6) interaksi antara model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan teknik diagram *Fishbone diagram* dengan kreativitas belajar terhadap prestasi belajar siswa; 7). interaksi antara model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan teknik *Fishbone diagram* dengan aktivitas belajar dan kreativitas belajar terhadap prestasi belajar siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Negeri 1 Praya Kabupaten Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat. Waktu pelaksanaan penelitian yaitu di semester II Tahun Pelajaran 2012-2013, bulan Maret 2013 sampai dengan bulan April 2013. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuasi eksperimen dengan dua perlakuan yang melibatkan lebih dari satu kelompok eksperimen. Kelompok eksperimen pertama merupakan kelompok yang diberi pembelajaran model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan kelompok eksperimen kedua diberi pembelajaran model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* dengan melihat prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor

serta aktivitas belajar dan kreativitas belajar siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester 2 MA Negeri 1 Praya kabupaten Lombok Tengah Tahun Pelajaran 2012/2013. Sedangkan sampel penelitian adalah siswa kelas X.2 dan kelas X.3. Penentuan kelas yang dijadikan sampel dilakukan dengan teknik klaster secara acak (*cluster random sampling*) untuk menentukan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Penggunaan teknik klaster dikarenakan pemilihan sampel bukan berdasarkan individual, tetapi lebih didasarkan pada kelompok yang secara alami berkumpul bersama (Sukardi, 2007:61). Kelas X.2 dan X.3 yang menjadi sampel pada penelitian ini ditentukan dengan pengujian kesetaraan menggunakan uji t dua variabel bebas dan dilakukan sebelum diberikan perlakuan.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang terdiri dari model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram*. Model PBL dengan metode eksperimen disertai *Vee diagram* dalam penelitian ini merupakan suatu penerapan pembelajaran yang berorientasi kepada suatu permasalahan yang akan diuji melalui suatu percobaan dan akan ditarik kesimpulan menggunakan teknik *Vee diagram*. Model pembelajaran PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram* dalam penelitian ini merupakan suatu penerapan pembelajaran yang berorientasi kepada suatu permasalahan yang akan diuji melalui suatu percobaan dan akan ditarik kesimpulan menggunakan teknik *Fishbone diagram*. Variabel moderator adalah aktivitas belajar dan kreativitas belajar siswa. Variabel terikat adalah prestasi belajar yaitu pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor.

Teknik pengumpulan data prestasi kognitif menggunakan metode tes, pengumpulan data prestasi afektif dan psikomotor siswa diperoleh dengan metode observasi dan angket, dan pengumpulan data aktivitas belajar dan kreativitas belajar menggunakan angket.

Kriteria aktivitas belajar dan kreativitas belajar siswa dianalisis dari skor angket. Data dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu kategori tinggi dan rendah yang bertujuan untuk mengkategorikan interaksi yang dimiliki oleh siswa. Siswa yang memiliki kategori tinggi apabila nilai yang diperoleh lebih besar atau

sama dengan nilai rata-rata dan siswa yang memiliki kategori rendah apabila nilai lebih kecil dari nilai rata-rata. Sedangkan untuk mengetahui prestasi belajar kognitif, sampel diberikan tes yang berupa soal-soal pilihan ganda untuk materi ekosistem. Soal-soal tersebut disesuaikan dengan kisi-kisi soal yang disusun dengan orientasi pada silabus.

Berdasarkan hasil uji coba soal tes didapatkan validitas dan realibilitas tes tersebut. Instrumen dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu: instrumen pelaksanaan penelitian dan instrumen pengambilan data. Instrumen pelaksanaan penelitian yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS). Instrumen pengambilan data yang meliputi angket aktivitas belajar dan angket kreativitas belajar, angket afektif, angket psikomotor, lembar observasi afektif dan lembar observasi psikomotor. Sebelum melaksanakan tes, instrumen pengambilan data harus diuji cobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, dan untuk tes prestasi belajar kognitif diuji juga daya pembeda dan derajat kesukaran dari tes tersebut.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data variabel moderator yang terdiri atas data aktivitas belajar, kreativitas belajar serta data prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa. Deskripsi data tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Prestasi Belajar Siswa

Model pembelajaran	Variabel		Nilai Rata-Rata			
	Aktivitas belajar	Kreativitas belajar	Jumlah siswa	Kognitif	Afektif	psikomotor
PBL dengan metode eksperimen disertai teknik <i>Vee diagram</i>	Tinggi	Tinggi	17	83.35	89.79	77.35
		Rendah	5	75.40	80.10	74.68
	Rendah	Tinggi	2	65.00	89.00	81.50
PBL dengan metode eksperimen disertai teknik <i>Fishbone diagram</i>	Rendah	Rendah	13	71.85	87.90	77.71
		Tinggi	9	84.67	91.11	69.22
	Tinggi	Rendah	3	75.00	94.67	70.67
		Tinggi	7	74.57	89.14	75.57
Rendah	Rendah	17	62.18	89.00	69.53	

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata tertinggi untuk prestasi belajar kognitif siswa diperoleh pada pembelajaran menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram* aktivitas belajar tinggi dan kreativitas belajar tinggi dengan nilai rata-rata yaitu 84,67, dan nilai rata-rata terendah berada

pada pembelajaran menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram* aktivitas belajar rendah dan kreativitas belajar rendah dengan nilai yaitu 62,18. Pada ranah afektif, nilai rata-rata siswa tertinggi berada pada pembelajaran yang menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram* aktivitas belajar tinggi dan kreativitas belajar tinggi, dan nilai rata-rata siswa terendah berada pada pembelajaran yang menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Vee diagram* aktivitas belajar tinggi dan kreativitas belajar rendah dengan nilai rata-rata yaitu 80,10. Pada ranah psikomotor nilai rata-rata siswa tertinggi berada pada pembelajaran yang menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Vee diagram* aktivitas belajar rendah dan kreativitas belajar tinggi dengan nilai rata-rata yaitu 81,50, dan nilai rata-rata siswa terendah berada pada pembelajaran yang menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram* aktivitas belajar tinggi dan kreativitas belajar tinggi.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah ANAVA 2x2x2 dengan $\alpha = 5\%$. Tujuan dari analisis untuk menguji signifikansi pengaruh variabel bebas terhadap satu variabel terikat dan interaksi variabel moderator, variabel bebas terhadap variabel terikat. Statistik uji menggunakan *General Linear Model* yang terdapat dalam *Software SPSS 18 for Windows*.

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu Ho (hipotesis nol) dan H₁ (hipotesis alternatif). Hipotesis nol menyatakan tidak ada pengaruh atau interaksi antara variabel satu dengan variabel yang lain. Sedangkan hipotesis alternatif menyatakan ada pengaruh atau interaksi antara variabel satu dengan variabel yang lain. Kriteria pengujiannya yaitu jika $\alpha < 0,05$ maka Ho ditolak dan H₁ diterima dan jika $\alpha > 0,05$ maka Ho diterima dan H₁ ditolak. Pada hipotesis yang Ho-nya ditolak dilakukan uji lanjut Anava untuk mengetahui variabel yang lebih berpengaruh terhadap prestasi belajar. Uji lanjut yang digunakan adalah analisis *Compare Mean* yang terdapat dalam *Software SPSS 18 for Windows*.

Rangkuman data hasil pengujian hipotesis disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Uji Hipotesis Penelitian Ranah Kognitif

Hipo tesis	Grouping Variable	Nilai Signifikansi		
		Kognitif	Afektif	Psiko-motor
1	Metode	.976	.106	.003
2	Aktivitas	.000	.953	.155

3	Kreativitas	.024	.483	.204
4	Aktivitas*Kreativitas	.968	.166	.819
5	Metode* Aktivitas	.041	.179	.830
6	Metode*Kreativitas	.227	.641	.321
7	Metode*	.080	.244	.462
	Aktivitas*Kreativitas			

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan dari pengujian hipotesis pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor sebagai berikut:

- 1) Ada Pengaruh Model PBL dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Vee Diagram* dan Model PBL dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Fishbone diagram* terhadap prestasi belajar Siswa.

Berdasarkan uji hipotesis diketahui bahwa hipotesis nol diterima pada ranah kognitif dan afektif, pada ranah psikomotor hipotesis nol ditolak, sehingga diketahui ada pengaruh model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* terhadap prestasi psikomotor.

Sintaks awal PBL yang begitu penting sebelum memecahkan masalah adalah mengorganisasi siswa untuk belajar dan melakukan eksperimen. Pelaksanaan eksperimen akan lebih baik dengan cara berkelompok. Melalui kerja kelompok, siswa akan lebih mudah dalam menemukan konsep dan mengasah kemampuan memecahkan masalah. menurut Halizah dkk.(18:2008) bahwa: "*Group learning facilitates not only the acquisition of knowledge but also several other desirable attributes such as communication skills, teamwork, problem solving, independent responsibility for learning, sharing information and respect for others*", yang intinya pembelajaran dengan cara berkelompok tidak hanya berpengaruh terhadap pengetahuan saja, tetapi bisa berpengaruh terhadap berbagai macam aspek lain yaitu berpengaruh terhadap kemampuan berkomunikasi, bekerjasama dan kemampuan berbagi informasi. Pada penelitian yang dilakukan, pemecahan masalah yang dilakukan siswa dipengaruhi oleh aspek psikomotor siswa. Kemampuan berkomunikasi, bekerjasama dan kemampuan berbagi informasi melalui presentasi yang difasilitasi oleh model PBL membuat aktivitas siswa semakin tinggi sehingga prestasi belajar psikomotor menjadi lebih baik.

Penggunaan model pembelajaran PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* adalah perpaduan yang menjadi hal baru dalam pelaksanaan pembelajaran, sehingga ranah prestasi ranah kognitif dan afektif belum bisa

dipengaruhi model pembelajaran. Menurut teori kognitif Piaget (dalam Sagala, 2011:24-25) yaitu teori keseimbangan yang disebut "*accommodation*" memberi penjelasan bahwa struktur kognitif siswa dapat berubah kalau individu berhadapan dengan hal-hal baru yang tidak dapat diorganisasikan kedalam struktur yang telah ada.

Hasil uji lanjut didapatkan nilai signifikansi 0,00 dan lebih kecil dari 0,05 dengan demikian terdapat perbedaan pengaruh antar kedua cara pembelajaran yang diberikan pada ranah psikomotor. Nilai rata-rata prestasi belajar siswa yang menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* adalah 77,38, nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata siswa yang menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* yaitu 70,72. Artinya, pembelajaran menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* lebih baik daripada model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* dalam meningkatkan prestasi belajar siswa pada ranah psikomotor.

- 2) Ada Pengaruh Aktivitas Belajar Tinggi dan Aktivitas Belajar Rendah Terhadap Prestasi Belajar Siswa.

Berdasarkan uji hipotesis didapatkan hipotesis nol ditolak pada ranah kognitif. Pada ranah afektif dan psikomotor hipotesis nol diterima. Artinya ada pengaruh aktivitas belajar tinggi dan aktivitas belajar rendah terhadap prestasi belajar siswa pada ranah kognitif tetapi tidak pengaruhnya terhadap prestasi belajar ranah afektif dan psikomotor.

Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar. Kelangsungan belajar sangat diperlukan adanya aktivitas. Dapat dikatakan bahwa tanpa aktivitas, maka proses belajar tidak mungkin berlangsung dengan baik. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002:236): "Aktivitas belajar yang dialami oleh anak didik merupakan suatu proses yaitu proses belajar sesuatu".

Bruner (dalam Dahar, 2008:74) menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Sehingga implementasi pandangan Bruner dalam pembelajaran sains adalah peserta didik didorong untuk meningkatkan aktivitasnya dalam proses

pembelajaran yang dilakukan untuk mendapatkan pengalaman yang memungkinkan peserta didik menemukan pengetahuan sendiri.

Dengan melihat nilai signifikansi yang diperoleh yaitu $0,00 < 0,05$ dan nilai rata-rata siswa yang memiliki aktivitas belajar tinggi yaitu 81,79 dan siswa yang memiliki aktivitas belajar rendah yaitu 67,77. Artinya siswa yang memiliki aktivitas belajar tinggi dan siswa yang memiliki aktivitas belajar rendah memiliki perbedaan pengaruh yang signifikan. Hal ini disebabkan karena pembelajaran menggunakan model PBL dengan metode eksperimen siswa dituntut banyak beraktivitas melakukan percobaan, ikut serta dalam kegiatan belajar dan diskusi kelompok secara aktif untuk menemukan pemecahan masalah yang di ajukan dalam pembelajaran.

3) Ada Pengaruh Kreativitas Belajar Tinggi dan Kreativitas Belajar Rendah Terhadap Prestasi Belajar Siswa.

Berdasarkan keputusan uji maka hipotesis nol ditolak pada ranah kognitif dan hipotesis nol diterima pada ranah afektif dan psikomotor. Artinya, ada pengaruh kreativitas belajar tinggi dan kreativitas belajar rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa tetapi tidak berpengaruh terhadap prestasi belajar ranah afektif, dan psikomotor.

Nilai rata-rata prestasi belajar kognitif siswa dengan kreativitas belajar tinggi adalah 80,89 dan siswa dengan kreativitas belajar rendah adalah 68,24. Berdasarkan perbedaan nilai rata-rata ini dan nilai signifikansi yang $0,00 < 0,05$ diketahui bahwa siswa dengan kreativitas belajar tinggi lebih baik daripada siswa dengan kreativitas belajar rendah. Hal ini sejalan dengan harapan beberapa ahli seperti Torrance (dalam Gufron, 2010:103) yang menyatakan bahwa kreativitas bisa memberikan kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan, orisinalitas dalam berpikir dan kemampuan untuk mengelaborasi suatu gagasan.

Model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* meningkatkan pemikiran kreatif. Hal ini dikarenakan, di dalam kedua metode ini terkandung proses memikirkan berbagai gagasan atau pemecahan masalah. Proses pemikiran kreatif bersifat holistik dan imajinatif dengan mempertimbangkan berbagai kemungkinan. Sejalan dengan teori kreativitas, Moreno dalam Slameto (2003:146) yang mengungkapkan hubungan antara kreativitas dengan penemuan

yaitu: “ Yang terpenting dalam kreativitas itu bukanlah penemuan sesuatu yang belum pernah diketahui orang sebelumnya, melainkan bahwa produk kreativitas itu merupakan sesuatu yang baru bagi diri sendiri dan tidak harus merupakan sesuatu yang baru bagi orang lain”. Dapat disimpulkan bahwa kreativitas merupakan kemampuan untuk mengkombinasikan antara unsur-unsur yang baru dari hal-hal yang sudah ada sebelumnya dan menerapkannya dalam pemecahan masalah.

Menurut Cobb (dalam Paul, 2007:11): “Dalam teori sosiokultural kegiatan seseorang dalam mengerti sesuatu selalu dipengaruhi oleh partisipasinya dalam praktek-praktek sosial dan kultur yang ada seperti situasi sekolah, masyarakat, teman dan lain-lain”. Oleh karena itu, terdapat faktor lain yang mempengaruhi kreativitas belajar yaitu interaksi sosial. Hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa interaksi siswa kurang maksimal. Masih terdapat siswa yang tidak berperan dalam kegiatan penyelidikan atau praktikum. Inilah yang menyebabkan kreativitas belajar siswa kurang berkembang dan tidak mempengaruhi hasil belajar. Faktor yang mempengaruhi prestasi belajar ranah afektif psikomotor adalah adanya siswa siswa kurang menghargai pendapat teman kelompoknya dan teman di kelompok lainnya, kerjasama dalam bekerja kelompok juga belum maksimal. Pada penelitian didapatkan bahwa keterampilan siswa di dalam, merencanakan praktikum, melakukan praktikum, menafsirkan, dan mengkomunikasikan masih belum optimal.

4) Tidak Ada Interaksi Antara Metode PBL dengan Metode Eksperimen Disertai *Vee Diagram* dan Model PBL dengan Metode Eksperimen Disertai *Fishbone Diagram* dengan Aktivitas Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa.

Berdasarkan keputusan uji maka hipotesis nol diterima pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Artinya tidak ada interaksi antara metode PBL dengan metode eksperimen disertai *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram* dengan aktivitas belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa baik pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang memiliki aktivitas tinggi akan memperoleh prestasi belajar yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa yang memiliki kreativitas rendah baik yang diajarkan dengan metode PBL dengan metode eksperimen disertai

Vee diagram maupun dengan metode PBL dengan metode eksperimen disertai *Fishbone diagram*. Demikian juga siswa yang memiliki kreativitas tinggi akan tetap memperoleh prestasi afektif dan psikomotor lebih baik meskipun metode yang digunakan berbeda.

Menurut Vigotsky (dalam Suswoyo, 2011:115), pembelajaran terjadi apabila anak bekerjasama atau menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu berada dalam *zone of proximal development* (ZPD). Tidak adanya interaksi antara model pembelajaran dengan aktivitas belajar dimungkinkan karena model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* yang digunakan masih diluar ZPD siswa, sehingga aktivitas belajar siswa tidak berinteraksi dengan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa. Masalah prestasi afektif dan psikomotor yang ditemui, dikarenakan perkembangan sosial anak yang masih tidak stabil dan masih mementingkan kepentingan pribadi. Menurut Erikson (dalam Suswoyo, 2011:114): “Siswa yang usianya 12-18 masih dalam fase perkembangan *ego-identity vs role confusion*”, yaitu siswa ingin mencari identitas diri, ingin memegang peranan sosial di masyarakat tetapi masih belum bisa mengatur dan memisahkan tugas dan peran yang berbeda.

5) Terdapat Interaksi Antara Pembelajaran Model PBL dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Vee Diagram* dan Model PBL dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Fishbone Diagram* dengan Kreativitas Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar Siswa.

Berdasarkan keputusan uji maka hipotesis nol ditolak pada ranah kognitif. Terdapat interaksi antara pembelajaran model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* dengan kreativitas belajar siswa terhadap prestasi kognitif, dan tidak ada interaksi terhadap prestasi afektif, dan psikomotor.

Adanya interaksi antara model pembelajaran dengan kreativitas belajar siswa mampu meningkatkan kognisi siswa. Pemilihan model pembelajaran yang tepat seperti model PBL akan mendorong siswa untuk berpikir tingkat tinggi. Pembelajaran yang menggunakan

model konstruktivisme, guru harus memperhatikan berfikir kritis dan kreatif, siswa dapat menggunakan berfikir tingkat tinggi secara kritis dan kreatif agar siswa bisa menganalisis, membuat sintesis, memecahkan masalah dan membuat kesimpulan (Hilda, 2007: 29).

Penentuan peningkatan prestasi belajar kognitif siswa adalah pemahaman siswa tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan penyelidikan atau praktikum. Prestasi belajar afektif ditentukan oleh sikap atau perilaku siswa dalam melakukan kegiatan pembelajaran seperti jujur, cermat, disiplin, berani menyampaikan gagasan, bekerjasama, kritis dan lain-lain. Prestasi belajar psikomotor ditentukan oleh keterampilan siswa dalam melakukan praktikum di laboratorium ataupun di kelas seperti keterampilan mengamati, berhipotesis, merencanakan percobaan, melakukan percobaan, menafsirkan data, memprediksi, menerapkan konsep, dan mengkomunikasikan.

Kreativitas belajar tinggi menjadi variabel yang begitu menentukan terhadap prestasi kognitif siswa. dengan perbandingan kombinasi model dan teknik, kreativitas tinggi tetap menunjukkan keunggulannya. Menurut Treffinger (dalam Reni, 2002:13), kreativitas memiliki nilai penting dalam kehidupan, dengan kreativitasnya seorang dapat melakukan model secara bervariasi dengan bermacam-macam kemungkinan penyelesaian terhadap sesuatu persoalan. Potensi kreatifnya, seseorang dapat menunjukkan hasil perbuatan, kinerja atau karya baik dalam bentuk barang maupun gagasan secara bermakna dan berkualitas.

Penggunaan teknik diagram pada penelitian ini menunjukkan penggunaan *Vee diagram* lebih unggul daripada *Fishbone diagram*. Hal ini bisa dilihat dari perbandingan antara *Vee diagram* dan *Fishbone* dengan variabel moderator yang sama yaitu kreativitas rendah menunjukkan pengaruh *Vee diagram* jauh lebih baik. Keunggulan ini dikarenakan jika seseorang mengikuti proses *Vee diagram*, seseorang akan dengan tepat membangun struktur pengetahuannya. Menurut Passmore (1998) bahwa *Vee diagram*, menghubungkan antara pengembangan atau penemuan pengetahuan dari aktivitas prosedural yang dilakukan di laboratorium dan konsep-konsep dan ide teoritis yang membimbing ke arah inkuiri ilmiah.

6) Tidak Ada Interaksi Antara Aktivitas Belajar Siswa dengan Kreativitas Belajar Terhadap Prestasi Belajar.

Berdasarkan uji hipotesis diketahui bahwa hipotesis nol diterima untuk ranah kognitif, afektif dan psikomotor, berarti tidak ada interaksi antara aktivitas belajar siswa dengan kreativitas belajar terhadap prestasi belajar kognitif, afektif dan psikomotor siswa.

Pada penelitian ini tidak didapatkan pengaruh bersama yang signifikan antara aktivitas siswa dan kreativitas belajar terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa. Pengaruh yang diberikan aktivitas belajar terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor merupakan pengaruh yang independen dan tidak berhubungan dengan kreativitas belajar siswa. Pengaruh yang diberikan kreativitas belajar terhadap prestasi belajar kognitif, afektif maupun psikomotor merupakan pengaruh yang berdiri sendiri dan tidak berhubungan dengan kreativitas siswa. Kedua variabel ini tidak menghasilkan efek interaksi yang signifikan, sehingga dapat disimpulkan tidak ada interaksi antara aktivitas dengan kreativitas belajar siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif maupun psikomotor.

Siswa yang memiliki kreativitas belajar yang tinggi belum tentu memiliki aktivitas belajar yang baik seperti: cermat, disiplin, berani menyampaikan gagasan, bersifat terbuka, sikap ingin tahu, bekerjasama, dan kritis. Hal ini dikarenakan pada dasarnya kreativitas merupakan dorongan untuk berperilaku dan berpikir ilmiah sesuai dengan metode ilmiah.

Menurut Bruner (dalam Sagala, 2011:34) yang terpenting dalam belajar adalah bagaimana cara orang memilih, mempertahankan dan mentransformasi informasi secara efektif. Disimpulkan bahwa dalam meningkatkan prestasi kognitifnya, siswa masih dipengaruhi oleh satu variabel intern yang berdiri sendiri. Tidak adanya interaksi ini antara aktivitas dengan kreativitas dapat dijelaskan sebagai berikut : berdasarkan hipotesis kedua, aktivitas diperlukan oleh siswa dalam meningkatkan prestasi belajar. Pada hipotesis ketiga, kreativitas juga dibutuhkan oleh siswa dalam meningkatkan prestasi belajar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara aktivitas dan kreativitas.

7) Tidak Ada Interaksi Antara Model PBL dengan Metode Eksperimen Disertai Teknik *Vee Diagram* dan Model PBL dengan

Metode Eksperimen Disertai Teknik *Fishbone Diagram* dengan Aktivitas Belajar dan Kreativitas Belajar Siswa Terhadap Prestasi Belajar

Berdasarkan uji hipotesis maka hipotesis nol diterima baik itu pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Artinya tidak ada interaksi antara menggunakan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* dengan aktivitas belajar dan kreativitas belajar siswa terhadap prestasi belajar kognitif, afektif, dan psikomotor siswa. Hasil ini menjelaskan bahwa metode PBL dengan *Vee diagram* selalu menghasilkan prestasi kognitif, afektif, dan psikomotor lebih baik daripada menggunakan metode PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* meskipun kreativitas belajar dan kreativitas belajar siswa tinggi atau rendah.

Pembelajaran dengan model PBL adalah pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa dalam berpikir aktif dan menemukan sendiri pengetahuannya. Pada pembelajaran PBL, siswa dituntut untuk dapat merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, dan mencari jalan untuk pemecahan masalah sampai mendapatkan kesimpulan. Pembelajaran menggunakan model PBL baik itu model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* maupun model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* tidak dipengaruhi oleh aktivitas siswa namun dipengaruhi oleh kreativitas belajar. Aktivitas siswa tidak mempengaruhi kreativitas belajar siswa sehingga antara semua variabel tidak terjadi interaksi.

Menurut Sagala (2011:35), dalam proses pembelajaran yang menjadi masalah adalah berapa banyak informasi yang dibutuhkan agar informasi dapat ditransformasi, waktu yang dialokasikan, minat dan ketertarikan untuk mengetahui sesuatu. Oleh karena itu, tidak adanya interaksi dalam hipotesis ini dimungkinkan karena penerapan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* sebagai metode pembelajaran baru dalam pembelajaran membutuhkan waktu yang lebih untuk memperkenalkannya kepada siswa. Pelaksanaan penelitian yang singkat membuat aktivitas belajar dan kreativitas belajar siswa belum bisa terkoneksi dengan baik.

Kesimpulan dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil uji hipotesis maka dapat disimpulkan:

1. Ada pengaruh model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* terhadap prestasi belajar psikomotor siswa pada pembelajaran Biologi materi Ekosistem kelas X MA Negeri 1 Praya Tahun Pelajaran 2012/2013.
2. Ada pengaruh aktivitas belajar tinggi dan aktivitas belajar rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa. Siswa dengan aktivitas belajar tinggi memiliki prestasi belajar kognitif yang lebih baik daripada siswa dengan aktivitas belajar rendah.
3. Ada pengaruh kreativitas belajar tinggi dan kreativitas belajar rendah terhadap prestasi belajar kognitif siswa. Siswa yang memiliki kreativitas belajar tinggi memiliki prestasi kognitif yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kreativitas belajar rendah.
4. Tidak ada interaksi antara Model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* terhadap aktivitas belajar. Pembelajaran Biologi model pembelajaran PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* dengan aktivitas belajar siswa. Siswa yang memiliki aktivitas belajar tinggi akan selalu menghasilkan prestasi kognitif, afektif, dan psikomotorik lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki aktivitas belajar rendah.
5. Ada interaksi antara model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* dengan kreativitas belajar terhadap prestasi kognitif siswa. Pembelajaran Biologi materi ekosistem, model pembelajaran PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan *Fishbone diagram* dipengaruhi oleh tinggi rendahnya kreativitas belajar siswa. Siswa yang memiliki kreativitas belajar tinggi akan selalu menghasilkan prestasi kognitif lebih baik.
6. Tidak ada interaksi antara aktivitas belajar dengan kreativitas belajar siswa terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik. Siswa yang memiliki aktivitas belajar tinggi

dan kreativitas belajar tinggi memberikan rerata prestasi lebih tinggi dibandingkan dibandingkan dengan siswa yang memiliki aktivitas belajar rendah dan kreativitas belajar rendah.

7. Tidak ada interaksi antara model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Vee diagram* dan model PBL dengan metode eksperimen disertai teknik *Fishbone diagram* dengan aktivitas belajar dan kreativitas belajar terhadap prestasi kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Tidak adanya interaksi disebabkan karena masih banyak faktor-faktor lain yang mempengaruhi pencapaian prestasi belajar baik faktor internal maupun eksternal siswa.

Berdasarkan kesimpulan dalam penelitian ini, maka dapat diajukan rekomendasi sebagai berikut:

1. Guru direkomendasikan menggunakan model pembelajaran ini di dalam pembelajaran Biologi materi Ekosistem.
2. Guru, membagi siswa ke dalam kelompok secara heterogen dengan memperhatikan jenis kelamin dan kemampuan siswa yang bervariasi pada saat pembelajaran.
3. Guru memberikan apersepsi dengan gambar atau video agar siswa tertarik dan memiliki semangat mengikuti proses pembelajaran.
4. Perlu dilakukan penelitian yang lebih luas untuk mengetahui keefektifan dari penggunaan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian.
5. Perlu dilakukan penelitian tentang faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap prestasi belajar agar dapat menambah pengetahuan guru dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa.
6. Peneliti lain direkomendasikan bisa mengembangkan penelitian sejenis dengan materi pelajaran lain.
7. Peneliti direkomendasikan bisa bertindak sebagai guru yang aktif membimbing dan mengontrol setiap kegiatan yang dilakukan siswa.
8. Peneliti sebaiknya menyediakan alat dan bahan yang digunakan untuk mengurangi kelemahan dalam eksperimen yang disebabkan kesalahan alat dan bahan yang dipakai sehingga pelaksanaan eksperimen bisa sesuai harapan.
9. Kepala sekolah sebaiknya berperan aktif dalam mengembangkan kurikulum yang

berhubungan dengan alokasi waktu, sarana dan prasarana.

Daftar Pustaka

- Awang, Halizah, and Ishak Ramly. (2008). 'Creative Thinking Skill Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom', *International journal of human and social sciences*. 3 (1).
- Azwar, Saifudin. (2010). *Tes Prestasi Belajar. fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Calais, Gerald J.. (2009). 'The Vee Diagram as a Problem Solving Strategy: Content Area Reading/Writing Implications'. *National forum teacher education journal*. 19(3).
- Chinn, C. A., & Li-Gek Chia. (2005). 'Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work', *Sci Ed* 90: 44-67.
- Dimiyati dan Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Doggett, A. Mark. (2005). Root Cause Analysis: A Framework For Tool Selection. 36 *QMJ*, 12(4).
- Gufron, M. Nur & Rini Risnawita S. (2010). *Teori-Teori Psikologi*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Karli, Hilda. (2007). *Implementasi KTSP-Dalam Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: Generasi Info Media.
- Rustaman, Nuryani. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Sabri. (2010). *Diagram V: Perangkat Metakognisi untuk Penyelesaian Masalah Matematika*. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Sagala, Syaiful. (2011). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Sanjaya, Wina. (2006). *Strategi Pembelajaran, Edisi pertama. Cetakan ke-5*. Jakarta: Kencana, Prenada Media Group.
- Slameto. (2003). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukardi. (2007). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bumi Aksara: Jakarta.
- Suparno, Paul. (2011). *Pengantar Statistika Untuk Pendidikan dan Psikologi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Siswoyo, Dwi. (2011). *Ilmu Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Wilis, Ratna. (1986). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Erlangga.