

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP  
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KINERJA ILMIAH SISWA**

**TESIS**

**OLEH  
NI LUH PUTU MERY MARLINDA  
NIM. 1029061006**



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
PROGRAM PASCASARJANA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA  
JULI 2012**

## ABSTRAK

Marlinda, Ni Luh Putu Mery Marlinda. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa*. Tesis. Program Studi Pendidikan IPA Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.

Tesis ini sudah dikoreksi dan disetujui oleh Pembimbing I: Prof. Dr. I Wayan Sadia, M. Pd., dan Pembimbing II: Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd.

Kata kunci: model pembelajaran berbasis proyek (MPjBL), model pembelajaran konvensional (MPK), kemampuan berpikir kreatif, dan kinerja ilmiah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan: (1) kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK, (2) kemampuan berpikir kreatif antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK, dan (3) kinerja ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK. Fokus masalah penelitian ini adalah pengaruh model pembelajaran pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa.

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen *non-equivalent post-test only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa pada kelas VII SMP Dwijendra Denpasar tahun pelajaran 2011/2012 yang terdiri atas 225 siswa. Pengambilan sampel penelitian berdasarkan teknik *random sampling*. Data yang diperoleh, kemudian dianalisis dengan statistik deskriptif dan MANOVA *one-way*. Sebagai tindak lanjut dari MANOVA *one-way*, maka digunakan *Least Significant Difference (LSD)* untuk menguji signifikansi perbedaan skor rata-rata tiap kelompok perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan, terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK ( $F = 21,68; p < 0,05$ ). Secara deskriptif, kemampuan berpikir kreatif siswa pada kelompok MPjBL memperoleh skor rata-rata sebesar 28,86, sedangkan pada kelompok MPK memperoleh skor rata-rata sebesar 26,73. Kemudian, skor rata-rata kinerja ilmiah yang diperoleh siswa pada kelompok MPjBL adalah 21,96, sedangkan siswa pada kelompok MPK memperoleh skor rata-rata sebesar 19,49. Kedua, terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK ( $F = 16,58; p < 0,05$ ) dengan  $LSD = 0,519; \Delta\mu = 2,128$ . Ketiga, terdapat perbedaan kinerja ilmiah antara kelompok siswa yang belajar dengan MPjBL dan kelompok siswa yang belajar dengan MPK ( $F = 28,87; p < 0,05$ ) dengan  $LSD = 0,897; \Delta\mu = 2,475$ .

## ABSTRACT

Marlinda, Ni Luh Putu Marlinda Mery. 2012. *The Effect of Project-based Learning Model on Creative Thinking Ability and Students' Scientific Performance*. Thesis. Science Education Study Program, Post-graduate Program of Ganesha University of Education.

This thesis has been corrected and approved by the Supervisor I: Prof. Dr. I Wayan Sadia, M. Pd., and Supervisor II: Prof. Dr. I Wayan Suastra, M. Pd.

Keywords: project-based learning model (MPjBL), conventional learning model (MPK), the ability to think creatively, and scientific performance.

The purpose of this study was to analyze the differences of: (1) creative thinking skills and scientific performance between groups of students who studied using MPjBL and groups of students who learnt using MPK, (2) the ability of creative thinking among the students who studied using MPjBL and groups of students who studied using MPK, and (3) scientific performance between groups of students who studied using MPjBL and groups of students who learnt using MPK. The focus of this research problem is the influence of the learning model of learning based on the ability to think creatively and the science performance of students.

This study uses experimental design of non-equivalent post-test only control group design. The population in this study were seventh grade students of Dwijendra Junior High School, Denpasar in the academic year 2011/2012 consisting of 225 students. The sample was taken using random sampling techniques. The data obtained were then analyzed using descriptive statistics and one-way MANOVA. As the follow-up of one-way MANOVA, Least Significant Difference (LSD) was used to test the significance of differences of the average scores of each treatment group.

The result of the analyses shows that: there are differences in the ability to think creatively and science performance among groups of students who studied with MPjBL and groups of students who studied with the MPK ( $F = 21.68$ ,  $p < 0.05$ ). Descriptively, the creative thinking of students in the group of MPjBL obtain the average score of 28.86, while, the creative thinking of students in the group of MPK obtain the average score of 26.73. Further, the scientific performance of students in the group of MPjBL obtain the average score of 21.96, while, the scientific performance of students in the group of MPK obtain the average score of 19.49. Second, there is a difference in creative thinking between groups of students who studied with MPjBL and groups of students who learnt using MPK ( $F = 16.58$ ,  $p < 0.05$ ) by  $LSD = 0.519$ ;  $\Delta\mu = 2.128$ . Third, there is a difference in scientific performance between groups of students who studied using MPjBL and groups of students who learnt using MPK ( $F = 28.87$ ,  $p < 0.05$ ) by  $LSD = 0.897$ ;  $\Delta\mu = 2.475$ .

## **BAB I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pendidikan sains adalah salah satu aspek pendidikan yang digunakan sebagai alat untuk mencapai tujuan pendidikan. Pendidikan sains tidak hanya terdiri dari fakta, konsep, dan teori yang dapat dihafalkan, tetapi juga terdiri atas kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dan sikap ilmiah dalam mempelajari gejala alam yang belum diterangkan. Dengan demikian, tuntutan untuk terus menerus memutakhirkan pengetahuan sains menjadi suatu keharusan (Depdiknas, 2003). Sains sebagai sebuah produk karena terdiri dari sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam. Sains sebagai sebuah proses, karena merupakan suatu rangkaian kegiatan yang terstruktur dan sistematis yang dilakukan untuk menemukan konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam termasuk di dalamnya adalah kemampuan berpikir untuk menyusun dan menemukan konsep-konsep baru. Sedangkan sains sebagai suatu sikap, karena diharapkan mampu menimbulkan karakter bagi siswa sesuai dengan nilai siswa.

Mengingat peran strategis pendidikan sains (fisika), berbagai upaya telah dilakukan pemerintah Indonesia dalam rangka menciptakan SDM yang berkualitas melalui peningkatan kualitas pendidikan khususnya pendidikan sains (fisika), antara lain dengan pemberlakuan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) yang didasari oleh prinsip berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya serta tanggap terhadap perkembangan IPTEKS (Muslich, 2007). Pelaksanaan KTSP diintegrasikan dengan kecakapan hidup (*life skill*), yaitu para siswa harus belajar tentang kecakapan mengenal diri, kecakapan sosial, kecakapan akademik, dan kecakapan vokasional (Arnyana, 2007). Pemberlakuan KTSP di sekolah memberikan otonomi yang luas bagi sekolah atau guru untuk mengembangkan pembelajarannya, sesuai dengan karakteristik siswa dan sumber belajar yang ada di lingkungannya (Suastra *et al.*, 2007).

Upaya yang dilakukan pemerintah nampaknya belum menunjukkan hasil yang optimal. Hasil penelitian dan penilaian menunjukkan bahwa pertama, OECD (2009) Indonesia berada pada peringkat 22 dari 30 negara untuk kemampuan sains berdasarkan umur 12-14 tahun dengan presentase kurang dari 15%. Kedua, Indonesia berada pada peringkat 107 di dunia dalam *Human Development Index* yang disusun oleh UNDP (*United Nation Development Program*) (Wikipedia, 2008). Namun, peringkat tersebut bukan merupakan harapan pendidikan secara nasional. Ketiga, survey dari *Trend International Mathematics Science* (TIMSS) tahun 2007 melaporkan tentang nilai rata-rata sains pada domain kognitif yang merupakan aspek penting dalam kemampuan pemecahan masalah. Indonesia berada pada peringkat 36 dari 49 negara di dunia (Gonzales *et al.*, 2008). Indonesia memperoleh skor *knowing* adalah 425, *applying* adalah 426, dan *reasoning* adalah 438 yang di bawah skor rata-rata TIMSS, yaitu 500.

Kenyataan ini didukung dengan penelitian-penelitian yang menyatakan bahwa dalam proses pembelajaran masih kurang adanya pemberdayaan kemampuan berpikir siswa dan mengarahkan siswa untuk bekerja secara ilmiah. Secara terpisah beberapa penelitian menunjukkan bahwa kurangnya peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah yang ditunjukkan oleh siswa. Penelitian yang menunjukkan lemahnya kemampuan berpikir kreatif, antara lain: Rofi'udin (dalam Arnyana, 2007), menemukan bahwa terjadi keluhan tentang rendahnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif yang dimiliki oleh lulusan pendidikan dasar

Ujian nasional yang selalu dimonopoli oleh produk sains, dan mengabaikan proses sains, menyebabkan rendahnya kemampuan siswa untuk mengeksplorasi kemampuannya dalam kinerja ilmiah. Ketidakkonsistenan antara tuntutan kurikulum dan penilaian diduga menjadi penyebab utama kekurangbergairahan para guru dan para pencetak guru dalam mengembangkan kinerja ilmiah di Indonesia hal tersebut dikemukakan oleh Rustaman (dalam Suja, 2006). Jika tidak diantisipasi, kondisi ini kemungkinan pula bisa terjadi pada implementasi KTSP, mengingat kurikulum tersebut sangat kental dengan kinerja ilmiah. Menurut penelitian Sudana (dalam Suja, 2006) mendapatkan temuan awal berikut ini. Guru sangat jarang menerapkan kinerja dalam pembelajaran IPA, walaupun karakteristik materi yang diajarkan sangat cocok diterapkan kinerja ilmiah. Guru cenderung menggunakan pendekatan ekspositori dengan metode ceramah dan menulis di papan tulis. Hal ini karena jam pelajaran untuk IPA terpadu khususnya pada kelas VII SMP masih sangat kurang optimal, sebab guru fisika harus membagi waktu dengan kimia. Sehingga penerapan pembelajaran fisika khususnya pada aspek kinerja ilmiah sangat minim untuk dilakukan.

Rendahnya kemampuan berpikir siswa disebabkan karena pembelajaran fisika selama ini cenderung hanya mengasah aspek mengingat (*remembering*) dan memahami (*understanding*), yang merupakan *low order of thinking* (Warpala, 2007). Sedangkan oleh Suastra (2005) pencapaian kinerja ilmiah siswa yang masih rendah dalam pembelajaran fisika disebabkan karena karakteristik materi yang terlalu padat dan tolak ukur keberhasilan pendidikan di sekolah masih difokuskan dari segi produk (konsep). Hal senada juga diungkapkan oleh Suastra et al. (2007) bahwa pembelajaran fisika di sekolah memiliki kecenderungan antara lain: (1) pengulangan dan hafalan, (2) siswa belajar akan ketakutan berbuat salah, (3) kurang mendorong siswa untuk berpikir kreatif, dan (4) jarang melatih pemecahan masalah. Sisi lainnya evaluasi pembelajaran masih terbatas pada paper and pencil test, yaitu penilaian hanya menekankan pada aspek kognitif. Sementara itu, penilaian terhadap kinerja ilmiah siswa cenderung diabaikan dan tidak diperhitungkan sebagai suatu penilaian alternatif yang lebih bermakna. Guru juga masih menerapkan sistem pembelajaran konvensional, walaupun saat ini sudah diberlakukan Permendiknas No. 41 tahun 2007 tentang standar proses.

Model pembelajaran inovatif yang dimaksudkan juga tidak terlepas dari paham konstruktivistik dalam pembelajaran. Paham konstruktivistik ini membiasakan siswa untuk menemukan sesuatunya dengan sendiri dan bergelut dengan ide-ide. Esensi dari teori konstruktivisme adalah siswa harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain, sehingga membutuhkan proses berpikir siswa agar siswa dapat menemukan ide-ide tersebut (Kunandar, 2007). Model pembelajaran yang sesuai dengan hal tersebut adalah model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) atau *project-based learning*. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang mengacu pada filosofis konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan merupakan hasil konstruksi kognitif melalui suatu aktivitas siswa, sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan bermakna melalui pengalaman yang nyata (Liu, 2007). Pengalaman nyata dan refleksi terhadap pengalaman langsung dari diri sendiri merupakan kunci untuk belajar bermakna khususnya pembelajaran *sains* (fisika).

Model pembelajaran berbasis proyek dipilih dalam pengajaran IPA, karena melalui proyek pelajaran IPA khususnya fisika menjadi lebih menarik (Dahar, 1986). Fokus dari model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) adalah pada konsep-konsep

dan prinsip-prinsip utama dari suatu disiplin, melibatkan siswa dalam kegiatan pemecahan masalah dan tugas-tugas bermakna lainnya, memberi peluang siswa bekerja secara otonom mengkonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya menghasilkan produk karya siswa (Kamdi, 2008). Model pembelajaran berbasis proyek memiliki lima langkah, yaitu: (1) menetapkan tema proyek, (2) konteks belajar, (3) merencanakan aktivitas, (4) memroses aktivitas, dan (5) penerapan aktivitas untuk menerapkan proyek (Santyasa, 2006). Untuk menciptakan suatu produk siswa membutuhkan kemampuan untuk berpikir kreatif dalam mencari ide untuk produknya. Istilah produk dalam hal ini tidak terbatas pada produk komersial, tetapi meliputi keragaman dari benda atau gagasan (misalnya konsep kreativitas yang baru) (Munandar, 2004). Lima langkah dalam MPBP sangat memerlukan kemampuan berpikir kreatif siswa. Suatu proyek yang ideal adalah merupakan sesuatu yang baru dan asli, namun hal ini tidaklah mutlak bagi siswa. Dapat pula siswa bekerja dalam suatu proyek yang bertolak dari ide orang lain, tetapi kemudian mengadakan modifikasi dari dasar pemikiran tersebut (Dahar, 1986). Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang sangat besar untuk melatih proses berpikir siswa yang mengarah pada kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa menjadi terdorong di dalam belajar mereka, guru berperan sebagai mediator dan fasilitator. Hasil penelitian yang mendukung adalah penelitian yang dilakukan oleh Korkmaz (2002) bahwa dari hasil analisis MANOVA yang dilakukan, terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kreatif kelompok siswa yang belajar dengan *traditional learning approach* dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP). Keunggulan model pembelajaran berbasis proyek dalam peningkatan kemampuan berpikir diungkapkan oleh Purworini (2006) dalam penelitiannya. Bahwa model pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pembiasaan berpikir, dalam hal ini pembiasaan berpikir tersebut menyangkut berpikir kreatif. Pembelajaran yang dilakukan dalam model pembelajaran berbasis proyek dapat menumbuhkan upaya siswa membangun representasi memori yang kompleks dan kaya pengalaman, yang menunjukkan tingkat keterhubungan yang kuat antara pengetahuan semantik, episodik, dan tindakan (Santyasa, 2011). Dalam tindakan khususnya untuk menghasilkan suatu produk, siswa dalam pembelajaran berbasis proyek juga menerapkan kompetensi-kompetensi dasar pada aspek kinerja ilmiah, seperti perencanaan dan perancangan, penggunaan peralatan (jika produk yang dihasilkan berupa barang-barang yang inovatif), pelaksanaan, observasi dan pencatatan, interpretasi dan tanggung jawab. Sehingga model pembelajaran berbasis proyek ini memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna.

Berdasarkan pemaparan tersebut, untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa peneliti melakukan pengujian di kelas VII pada semester genap di SMP Dwijendra Denpasar tahun pelajaran 2011/2012.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan paparan pada bagian latar belakang dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut.

- 1) Pelaksanaan pendidikan saat ini belum secara optimal dapat terlaksana sesuai dengan tujuan pendidikan nasional. Proses pendidikan masih dirancang cenderung pada penguasaan ilmu. Seharusnya, pendidikan tidak hanya dirancang untuk penguasaan ilmu pengetahuan (materi tertentu) tetapi juga

- memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, kreativitas, kinerja, serta kecakapan diri.
- 2) Kegiatan pembelajaran di sekolah belum secara optimal ditujukan untuk kemampuan berpikir terutama kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah sesuai dengan tujuan pendidikan nasional. Kegiatan pembelajaran di sekolah masih cenderung diarahkan untuk materi-materi ujian nasional (UN). Dampaknya, siswa belum mampu menjadi individu yang cakap, kreatif, mandiri, bertanggungjawab.
  - 3) Pemanfaatan sarana dan prasarana, seperti alat-alat laboratorium dan penunjang lainnya belum secara optimal dapat diupayakan penggunaannya. Sarana dan prasarana sangat penting dalam membantu siswa mengembangkan keterampilannya.
  - 4) Penilaian atau evaluasi proses pembelajaran masih berupa *paper* dan *pencil test*. Hal tersebut kurang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa, sebab penilaian tersebut lebih banyak menuntut siswa untuk menghafalkan dan mengulang informasi-informasi yang ada dalam buku teks siswa dan bentuk tesnya lebih cenderung pilihan ganda.
  - 5) Model pembelajaran yang digunakan di sekolah masih cenderung ekspositori, sehingga siswa hanya sekedar mencatat dan tidak berpegang pada paradigma pembelajaran konstruktivistik. Seharusnya pembelajaran terletak pada konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan siswa dalam investigasi pemecahan masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna yang lain, memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja otonom mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya menghasilkan produk.

### **1.3 Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini hanya dibatasi pada proses pembelajarannya. Hasil penelitian telah menunjukkan bahwa guru dapat memperbaiki kemampuan berpikir dan kinerja ilmiah siswa dengan model pembelajaran, pendekatan dan metode mengajar yang tepat. Begitu banyaknya model pembelajaran, maka peneliti membatasi model pembelajaran tersebut menjadi dua bagian yaitu model pembelajaran berbasis proyek dan model yang selama ini digunakan oleh guru di sekolah (konvensional). Sebab model pembelajaran yang diterapkan oleh guru disekolah merupakan faktor utama dalam usaha untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa. Model pembelajaran yang diterapkan hanya terbatas di kelas VII SMP Dwijendra Denpasar tahun ajaran 2011/2012. Pokok bahasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kalor dan pemuain.

### **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut.

1. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah antara siswa yang belajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional?
2. Apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang belajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional?

3. Apakah terdapat perbedaan kinerja ilmiah antara siswa yang belajar dengan pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional?

## **BAB II. LANDASAN TEORI DAN PERUMUSAN HIPOTESIS**

### **2.1 Model Pembelajaran Berbasis Proyek**

Model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) merupakan suatu model pembelajaran yang menyangkut pemusatan pertanyaan dan masalah yang bermakna, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, proses pencarian berbagai sumber, pemberian kesempatan kepada anggota untuk bekerja secara kolaborasi, dan menutup dengan presentasi produk nyata (Thomas, 2000). Pembelajaran berbasis proyek ini tidak hanya mengkaji hubungan antara informasi teoritis dan praktek, tetapi juga memotivasi siswa untuk merefleksi apa yang mereka pelajari dalam pembelajaran dalam sebuah proyek nyata. Siswa dapat bekerja secara nyata, seolah-olah ada di dunia nyata yang dapat menghasilkan produk secara realistis (Purnawan, 2008). Prinsip yang mendasari adalah bahwa dengan aktifitas kompleks ini, kebanyakan proses pembelajaran yang terjadi tidak tersusun dengan baik. Pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan keyakinan diri para siswa, motivasi untuk belajar, kemampuan kreatif, dan mengagumi diri sendiri (Santayasa, 2006). Oleh karena hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, maka pengembangan keterampilan tersebut seyogyanya ditunjukkan untuk semua tim.

### **2.2 Kemampuan Berpikir Kreatif**

Keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking skill*) yang sering juga disebut dengan keterampilan berpikir divergen adalah keterampilan berpikir yang bisa menghasilkan jawaban bervariasi dan berbeda dengan yang telah ada sebelumnya. Osborn (Filsaime, 2007) mendefinisikan bahwa berpikir kreatif adalah suatu proses penyelesaian masalah yang menghasilkan solusi-solusi kreatif untuk masalah yang ada.

Keterampilan berpikir kreatif memiliki empat indikator yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality* dan *elaboration* (Munandar, 1999; Suastra, 2006; Arnyana, 2007). Munandar (1999), mengungkapkan sifat-sifat yang menjadi ciri kemampuan berpikir kreatif, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan penguraian (*elaboration*).

### **2.3 Kinerja Ilmiah**

Kinerja ilmiah mencerminkan semua aktivitas sains yang melatih dan mengembangkan baik keterampilan sains dan sikap ilmiah. Kinerja ilmiah tersebut mencakup kegiatan merencanakan penelitian, melakukan penelitian ilmiah, dan mengkomunikasikan hasil penelitian.

### **2.4 Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek**

Model pembelajaran berbasis proyek memiliki langkah-langkah pembelajaran, dimana langkah-langkah tersebut dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah (unjuk kerja). Model pembelajaran berbasis proyek mengikuti lima langkah utama, dari lima langkah tersebut memberikan kontribusi pada kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa. Berikut diuraikan kembali langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek.

- 1) Menetapkan tema proyek. Tema proyek hendaknya memenuhi indikator-indikator berikut: (a) memuat gagasan umum dan orisinal, (b) penting dan menarik, (c) mendeskripsikan masalah kompleks, (d) mencerminkan hubungan berbagai gagasan. Pada langkah pertama ini, yang lebih berperan

- adalah guru sebagai fasilitator untuk menetapkan tema yang akan dipelajari siswa selama proses pembelajaran.
- 2) Menetapkan konteks belajar. Konteks belajar hendaknya memenuhi indikator-indikator berikut: (a) pertanyaan-pertanyaan proyek mempersoalkan masalah dunia nyata, (b) mengutamakan otonomi siswa, (c) melakukan *inquiry* dalam konteks masyarakat, (d) siswa mampu mengelola waktu secara efektif dan efisien, (e) siswa belajar penuh dengan kontrol diri, (f) mensimulasikan kerja secara profesional. Tahap kedua ini siswa ditekankan untuk mampu mengeksplorasi kemampuannya dalam mengelola waktu dan bekerja secara kolaboratif.
  - 3) Merencanakan aktivitas-aktivitas. Pengalaman belajar terkait dengan merencanakan proyek adalah sebagai berikut: (a) membaca, (b) meneliti, (c) observasi, (d) interviu, (e) merekam, (f) mengunjungi obyek yang berkaitan dengan proyek, (g) akses internet. Untuk tahap ketiga ini, sudah memberikan kontribusi pada kemampuan berpikir kreatif siswa, khususnya pada keluesan dan kelancaran. Siswa yang telah diberikan tema akan memiliki kesempatan untuk mencari sumber untuk mendisain proyek yang akan mereka kerjakan. Penelitian ini menekankan pada proyek berupa portofolio atau rangkuman hasil penelitian.
  - 4) Memroses aktivitas-aktivitas. Indikator-indikator memroses aktivitas meliputi antara lain: (a) membuat sketsa, (b) melukiskan analisa, (c) menghitung, (d) mengembangkan prototipe. Langkah ini memberikan kontribusi terhadap kinerja ilmiah siswa, sebab dalam langkah ini indikator pertama kinerja ilmiah yaitu merencanakan dan merancang dapat terlaksana dalam tahapan ini. Perencanaan yang dilakukan siswa sejalan pada tahap ketiga, hanya saja pada tahapan ini perencanaan lebih dibuat mengkhusus, seperti pembuatan langkah-langkah praktikum. Untuk tahap merancang, dilakukan pada saat praktikum yaitu pada saat merangkai alat pada saat praktikum. Disini juga diperlukan adanya kemampuan berpikir kreatif pada indikator elaborasi.
  - 5) Penerapan aktivitas-aktivitas untuk menyelesaikan proyek. Langkah-langkah yang dilakukan, adalah: (a) mencoba mengerjakan proyek berdasarkan sketsa, (b) menguji langkah-langkah yang telah dikerjakan dan hasil yang diperoleh, (c) mengevaluasi hasil yang telah diperoleh, (d) merevisi hasil yang telah diperoleh, (e) melakukan daur ulang proyek yang lain, (f) mengklasifikasi hasil terbaik. Langkah kelima juga masih memberikan kontribusi pada kinerja ilmiah, yaitu menggunakan peralatan, pelaksanaan pengukuran, observasi dan pencatatan data, interpretasi dan tanggungjawab. Selain itu kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan dalam langkah ini, sebab siswa dapat memberikan variasi-variasi pada pengukuran, sehingga hasil penelitian dapat berbeda dengan kelompok siswa yang lain, dengan kata lain disini komponen kebaruan atau *originality*, keluesan dan elaborasi dapat dilihat jika siswa dengan sungguh-sungguh melaksanakan tiap langkah-langkah penelitian.

### **BAB III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Rancangan penelitian ini mengikuti rancangan eksperimen *The nonequivalent posttest only control group design*. Pemilihan desain ini karena pada penelitian ini hanya ingin mengetahui perbedaan keterampilan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah

antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dan bukan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir dan kinerja ilmiah siswa antara kedua kelompok.

## **3.2 Populasi dan Sampel**

### **3.2.1 Populasi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Dwijendra Denpasar pada semester genap tahun pelajaran 2011/2012. Populasi dalam penelitian ini menggunakan kelas VII dan ditetapkan 6 kelas sebagai populasi, antara lain kelas VIIB, VIIC, VIID, VIIE, VIIF, dan VIIG. Kelas VIIA tidak digunakan dalam populasi karena merupakan kelas unggulan di SMP Dwijendra Denpasar. Jumlah populasi pada penelitian ini adalah sebesar 225.

### **3.2.2 Sampel Penelitian**

Sampel diambil dengan cara *group random sampling* melalui teknik undian. Teknik ini digunakan sebagai teknik pengambilan sampel karena individu-individu pada populasi telah terdistribusi ke dalam kelas-kelas, sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan pengacakan terhadap individu-individu dalam populasi.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Pada penelitian ini terdapat dua jenis variabel, yaitu : variabel bebas, dan variabel terikat

1. Variabel bebas yaitu variabel yang dikenai perlakuan. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran berbasis proyek yang dikenakan pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional yang dikenakan pada kelompok kontrol.
2. Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah.

### **3.4. Metode Pengumpulan Data dan Perangkat Penelitian**

Penelitian ini mengembangkan dua perangkat pembelajaran dan satu instrumen penelitian. Perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Instrumen penelitian yang dimaksud adalah tes kemampuan berpikir kreatif.

### **3.5 Validasi Instrumen Penelitian**

Sebelum instrumen dalam penelitian, perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian digunakan, terlebih dahulu divalidasi. Perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian dikatakan sudah memiliki validitas isi apabila perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian tersebut sudah sesuai dengan isi (Arikunto, 2005).

#### **3.5.1 Uji Validitas Isi**

Validitas isi adalah validitas yang ditentukan oleh derajat representativitas item-item tes yang disusun telah mewakili keseluruhan materi yang hendak diukur tersebut. Pada penentuan koefisien validitas ini, hasil penelitian dari kedua pakar dimasukkan ke dalam tabulasi silang ( $2 \times 2$ ) yang terdiri dari kolom A, B, C, dan D. Kolom A adalah sel yang menunjukkan ketidaksetujuan antara kedua penilai. Kolom B dan C adalah sel yang menunjukkan perbedaan pandangan antara penilai pertama dan kedua (penilai pertama setuju, penilai kedua tidak setuju, atau sebaliknya). Kolom D adalah sel yang menunjukkan persetujuan yang valid antara kedua penilai (*judges*). Validitas isi adalah kolom D dibagi dengan A+B+C+D (Gregory, 2000).

#### **3.5.2 Validitas Empiris**

##### **1. Konsistensi Internal Butir**

Menurut Riduwan (2006) korelasi skor butir dengan skor total pada tes penguasaan konsep dapat dianalisis dengan menggunakan teknik korelasi *product moment* dengan persamaan sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Pada penelitian ini perhitungan koefisien korelasi *product moment* dilakukan dengan menggunakan program komputer *SPSS* dengan koefisien korelasiant *product-moment pearson* (r).

Dalam penelitian ini butir-butir yang memiliki indeks korelasi butir total > 0,30 merupakan butir-butir yang memiliki validitas yang baik, sehingga dapat langsung digunakan. Namun butir-butir yang memiliki indeks korelasi rentangan 0,10-0,30 direkomendasikan untuk direvisi.

## 2. Konsistensi Internal Tes

Reliabilitas tes berhubungan dengan kepercayaan dan kejegan hasil tes (Arikunto, 2005). Reliabilitas tes mengacu pada konsistensi hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh tes tersebut. Tes yang memiliki reliabilitas tinggi akan memberikan hasil yang relatif sama, sekalipun tes tersebut digunakan dalam kurun waktu yang berbeda dan dengan sampel responden yang berbeda pula. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai tingkat kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

Koefisien *alpha cronbach*  $\geq 0,80$  menyatakan instrumen tersebut *acceptable* (Long *et al.*, 1986). Pada penelitian ini penentuan koefisien reliabilitas dengan rumus *Alpha Cronbach* dilakukan dengan menggunakan program komputer *SPSS*. Hasil analisa data uji coba instrumen penelitian menunjukkan harga *Alpha Cronbach* adalah sebesar 0,908 yang berkategori sangat tinggi. perhitungan tersaji dalam. Hal ini berarti tes kemampuan berpikir kreatif dapat digunakan untuk penelitian.

## 3.6 Metode Analisis Data

### 3.6.1 Teknik Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dipergunakan untuk mendeskripsikan kualifikasi keterampilan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah. Kualifikasi data dilakukan dengan menggunakan pedoman konversi.

### 3.6.2 Teknik analisis multivariat (Manova)

Untuk menguji hipotesis penelitian digunakan analisis MANOVA (*multivariate analisis of variance*) dengan bantuan *SPSS 17.0 PC for Windows*. Rancangan analisis data dengan analisis varian multivariat faktorial 2x2 dapat ditunjukkan seperti Sebelum melakukan analisis data, maka data yang diperoleh diuji terlebih dahulu normalitas, homogenitas, dan homogenitas matriks varian.

#### 1) Uji Normalitas Sebaran Data

Normalitas sebaran data menggunakan statistik *Kolmogorov-Smirnov Test* dan *Shapiro-Wilks Test* (Candiasa, 2004; Hair *et al.*, 1995; Santoso, 2002). Kriteria pengujian: data memiliki sebaran distribusi normal jika angka signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05 dan dalam hal lain data tidak berdistribusi normal.

#### 2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians antar kelompok menggunakan *Levene's test of Equality of Error Variance* (Candiasa, 2004). Sedangkan uji homogenitas matriks-matriks varians-kovarians menggunakan *Box's Test of Equality of Covariance Matrices* (Hair *et al.*, 1995; Santoso, 2002).

#### 3) Uji Multikolinieritas Variabel Dependen

Teknik ini dimaksudkan agar analisis manova yang digunakan tidak sia-sia (Tabhanick & Fidel, 2007). Selain itu, Tabhanick & Fidel (2007) juga menyebutkan bahwa nilai korelasi yang bagus antar variabel dependen berkisar antara nilai  $r < 0,8$ . Uji multikolinieritas variabel dependen menggunakan uji korekasi *product moment*.

#### 4) Uji Hipotesis

Dalam penelitian ini diajukan lima hipotesis. Pengujian hipotesis-hipotesis tersebut dijabarkan menjadi pengujian hipotesis nol ( $H_0$ ) melawan hipotesis alternatif ( $H_1$ ).

1. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Hipotesis ini dapat diformulasikan sebagai berikut.

$$H_0(1) : \begin{bmatrix} \mu_{A1}Y_1 \\ \mu_{A1}Y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{A2}Y_1 \\ \mu_{A2}Y_2 \end{bmatrix}, \text{ melawan}$$

$$H_1(1) : \begin{bmatrix} \mu_{A1}Y_1 \\ \mu_{A1}Y_2 \end{bmatrix} \neq \begin{bmatrix} \mu_{A2}Y_1 \\ \mu_{A2}Y_2 \end{bmatrix}$$

2. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

$$H_0(2) : \mu_{A1}Y_1 = \mu_{A2}Y_1, \text{ melawan}$$

$$H_1(2) : \mu_{A1}Y_1 \neq \mu_{A2}Y_1$$

3. Terdapat perbedaan kinerja ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

$$H_0(3) : \mu_{A1}Y_2 = \mu_{A2}Y_2, \text{ melawan}$$

$$H_1(3) : \mu_{A1}Y_2 \neq \mu_{A2}Y_2$$

Untuk menguji ketiga hipotesis tersebut digunakan uji F melalui analisis multivariat (MANOVA) faktorial 2x1. Uji multivariat akan menampilkan pengaruh masing-masing sumber terhadap variabel dependen yaitu keterampilan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah.

Uji multivariat atau pengujian antar subjek yang dilakukan terhadap angka-angka signifikan dari nilai F statistik s *Pillace Trace Wilks' Lambda, Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root*. Jika harga F untuk analisis *Pillace Trace Wilks' Lambda, Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* memiliki signifikansi lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak yang artinya terdapat perbedaan variabel dependen antar kelompok menurut sumber dan  $H_A$  diterima.

Sebagai tindak lanjut ANAVA dalam penelitian ini dilakukan uji signifikansi skor rata-rata antarkelompok yang menggunakan *least significant difference (LSD)* (Montgomery, 2001). Kelompok yang diuji signifikansi perbedaan skor rata-rata kemampuan berpikir kreatifnya adalah model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran konvensional. Oleh karena jumlah pengamatan masing-masing kelompok adalah sama, maka digunakan formula Montgomery sebagai berikut.

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{\frac{2MS_E}{n}}$$

Kriteria yang digunakan adalah tolak  $H_0$  jika harga mutlak  $|\mu_i - \mu_j| > LSD$  yang artinya terdapat perbedaan skor rata-rata variabel *dependent* pada masing-masing kelompok sampel yaitu kelompok model pembelajaran berbasis proyek dan

model pembelajaran konvensional. Taraf signifikansi yang digunakan dalam uji ini sebesar 0,05. Uji ini memanfaatkan bantuan *SPSS 17.0 for Windows*.

## **BAB IV. HASIL PENELITIAN**

### **4.1 Deskripsi Umum Kemampuan Berpikir Kreatif**

Kemampuan berpikir kreatif tertinggi dan terendah pada kelompok MPjBL berturut-turut adalah 37 dan 21, sedangkan pada kelompok MPK nilai tertinggi dan terendah yang diperoleh siswa berturut-turut adalah 35 dan 18. Dilihat dari *mean* atau rata-rata dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan rata-rata, yakni 28,86 untuk kelompok siswa yang belajar menggunakan MPjBL dan 26,73 untuk kelompok yang belajar menggunakan MPK. Hal ini mengindikasikan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan MPjBL dan MPK.

### **4.2 Deskripsi Umum Kinerja Ilmiah**

Skor tertinggi dan terendah yang diperoleh siswa pada kelas yang diterapkan model pembelajaran berbasis proyek (MPjBL) berturut-turut adalah 28 dan 16, sedangkan pada MPK skor tertinggi dan terendah adalah 25 dan 13. Pada tabel distribusi frekuensi dapat diketahui bahwa kinerja ilmiah pada kelompok MPjBL terletak pada rentangan kriteria 85% - 100% sebanyak 9 siswa (11%) pada kualifikasi sangat tinggi, 70% - 84% sebanyak 49 siswa (60%) dengan kualifikasi tinggi. Kualifikasi cukup antara 55% - 69% sebanyak 23 siswa (28%). Rentangan 40% - 54% sebanyak 1 siswa (1%) pada kualifikasi kurang. Sedangkan pada kelompok MPK terletak pada rentangan kriteria 70% - 84% sebanyak 33 siswa (39%) dengan kualifikasi tinggi. Kualifikasi cukup antara 55% - 69% sebanyak 34 siswa (40%). Rentangan 40% - 54% sebanyak 17 siswa (20%) pada kualifikasi kurang.

### **4.3 Uji Prasyarat Analisis**

#### **4.3.1 Uji Normalitas Sebaran Data**

Uji normalitas digunakan untuk menguji apakah data berasal dari sebaran normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini dilakukan dengan statistic *Kolmogorov-Smirnov test* dan *Shapiro-Wilk test* dengan bantuan program *SPSS Statistic 17.0*. Kriteria pengujianya adalah memiliki sebaran distribusi normal jika angka signifikansi yang diperoleh lebih besar 0,05 dan dalam hal lain sebaran tidak berdistribusi normal.

#### **4.3.2 Uji Homogenitas Varian**

Uji homogenitas varian untuk kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah dilakukan dengan *Levene's Test of Equality of Error Variance*. Apabila signifikansi varian lebih besar daripada 0,05, maka varian yang ada adalah homogen.

#### **4.3.4 Uji Multikolinieritas Variabel Dependen**

Berdasarkan hasil korelasi maka didapatkan nilai korelasi antar variabel dependen sebesar 0,156. Menurut Tabachnick & Fidell (2007). MANOVA akan memberikan interpretasi yang terbaik jika terdapat korelasi yang tidak begitu besar dengan koefisien korelasi bergerak diantara  $r < 0,8$ . Selain itu, Tabachnick & Fidell (2007) juga mengungkapkan bahwa penggunaan manova yang memiliki korelasi yang tinggi pada variabel dependen sangat tidak efektif. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa uji MANOVA dapat dilanjutkan.

### **4.4 Uji Hipotesis**

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis MANOVA faktorial  $2 \times 1$  menggunakan bantuan program *SPSS 17.0 for Windows*. Hasil analisis uji

hipotesis dapat disajikan sebagai berikut. Untuk menganalisis hipotesis 1, 2, dan 3 menggunakan tabel hasil analisis yang disajikan pada Tabel 4.13.

**Tabel 4.1 Ringkasan Hasil Uji Multivariat**

Effect		F	Error df	Sig.	Keterangan
Intercept	Pillai's Trace	9255,430 <sup>a</sup>	163,000	0,000	
	Wilks' Lambda	9255,430 <sup>a</sup>	163,000	0,000	
	Hotelling's Trace	9255,430 <sup>a</sup>	163,000	0,000	
	Roy's Largest Root	9255,430 <sup>a</sup>	163,000	0,000	
MODEL	Pillai's Trace	21,686 <sup>a</sup>	163,000	0,000	Signifikan
	Wilks' Lambda	21,686 <sup>a</sup>	163,000	0,000	
	Hotelling's Trace	21,686 <sup>a</sup>	163,000	0,000	
	Roy's Largest Root	21,686 <sup>a</sup>	163,000	0,000	

Berdasarkan hasil uji multivariat seperti yang disajikan pada Tabel 4.13 dapat ditarik interpretasi-interpretasi sebagai berikut.

#### 1) Uji Hipotesis Pertama

Hipotesis pertama berbunyi “terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional”. Tolak  $H_0$  jika  $p < 0,05$ , sebaliknya terima  $H_0$  jika  $p > 0,05$ . Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.13 diperoleh nilai-nilai statistik *Pillai's Trace*, *Wilk's Lambda*, *Hotelling's Trace*, dan *Roy's Largest Root* masing-masing dengan  $F = 21,686$  dan angka signifikansi masing-masing  $0,000$  ( $p < 0,05$ ).

Keputusan : tidak ada pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah secara bersama-sama”, **ditolak**. Jadi, variasi model pembelajaran memberikan dampak berbeda secara serempak pada kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah.

#### 2) Uji Hipotesis 2

Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis varian dengan menggunakan SPSS maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut.

**Tabel 4.2 Ringkasan Hasil Analisis Varian Kemampuan Berpikir Kreatif**

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	dk	Rata-rata Kuadrat (RK)	$F_{hitung}$	Sig.
Rata-rata (R)	128291,039	1	128291,039		
Antar Kelompok (A)	187,858	1	187,858	16,584	0,000
Dalam Kelompok (D)	1857,762	164	11,328		
Total (T)	130237,000	166			

Berdasarkan ringkasan yang disajikan pada Tabel 4.2, dapat ditarik interpretasi sebagai berikut. Ternyata nilai  $F_{hitung} = 16,584$ , sedangkan nilai  $F_{tabel} =$

$F_{(1-\alpha)(dkA;dkD)} = F_{(1-0,05)(1;164)} = F_{(0,95)(1;164)} = 3,91$ . Oleh karena,  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $p < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional

Perbedaan skor rata-rata pasangan model pembelajaran berbasis proyek dengan konvensional dengan metode *Least Significant Difference (LSD)*. Untuk taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , jumlah sampel kelompok model pembelajaran berbasis proyek  $n = 82$  dan konvensional di mana  $n = 84$ , jumlah sampel total  $N = 164$ , jumlah kelompok model  $a = 4$ , diperoleh nilai statistik tabel =  $t_{(0,025;160)} = 1,960$ . Menggunakan nilai statistik tabel dan MSE untuk variabel *dependent* (perubahan skor kemampuan berpikir kreatif siswa) diperoleh batas penolakan adalah  $LSD = 0,5193$  (hasil perhitungan tersaji pada Lampiran 3.6).

Rangkuman hasil uji signifikansi perbedaan skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif pasangan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan konvensional (MPK) disajikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Signifikansi Perbedaan Skor Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Antara Kelompok MPBP dengan Kelompok MPK**

Dependent Variable	(I) MODEL	(J) MODEL	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>a</sup>
KBK	MPjBL	MPK	2,128*	0,522	0,000
	MPK	MPjBL	-2,128*	0,522	0,000

### 3) Uji Hipotesis 3

Terdapat perbedaan kinerja ilmiah antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil perhitungan analisis varian dengan menggunakan SPSS maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut.

**Tabel 4.4 Ringkasan Hasil Analisis Varian Kinerja Ilmiah**

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	dk	Rata-rata Kuadrat (RK)	$F_{hitung}$	Sig.
Rata-rata (R)	71296,098	1	71296,098		
Antar Kelompok (A)	254,242	1	254,242	28,878	0,000
Dalam Kelompok (D)	1443,878	164	8,804		
Total (T)	72902,000	166			

Berdasarkan ringkasan yang disajikan pada Tabel 4.16, dapat ditarik interpretasi sebagai berikut. Ternyata nilai  $F_{hitung} = 28,878$ , sedangkan nilai  $F_{tabel} = F_{(1-\alpha)(dkA;dkD)} = F_{(1-0,05)(1;164)} = F_{(0,95)(1;164)} = 3,91$ . Oleh karena,  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $p < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan kinerja ilmiah siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran Konvensional (MPK).

Perbedaan skor rata-rata pasangan model pembelajaran berbasis proyek dengan konvensional dengan metode *Least Significant Difference (LSD)*. Untuk taraf

signifikansi  $\alpha = 0,05$ , jumlah sampel kelompok model jumlah sampel kelompok model pembelajaran berbasis proyek  $n = 82$  dan konvensional di mana  $n = 84$ , jumlah sampel total  $N = 164$ , jumlah kelompok model  $a = 4$ , diperoleh nilai statistik tabel  $= t_{(0,025;160)} = 1,960$ . Menggunakan nilai statistik tabel dan MSE untuk *variabel dependent* (perubahan skor kinerja ilmiah siswa) diperoleh batas penolakan adalah  $LSD = 0,897$  (Lampiran 3.7). Rangkuman hasil uji signifikansi perbedaan skor rata-rata kemampuan berpikir kreatif pasangan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan konvensional (MPK) disajikan pada Tabel 4.5.

**Tabel 4.5 Signifikansi Perbedaan Skor Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Antara Kelompok MPBP dengan Kelompok MPK**

Variabel Terikat	(I) MODEL	(J) MODEL	Perbedaan Skor Rata-Rata (I-J)	Standar Error	Sig. <sup>a</sup>
KI	MPjBL	MPK	2,475*	0,461	0,000
	MPK	MPjBL	-2,475*	0,461	0,000

#### 4.4 Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini memaparkan pembahasan tentang hasil-hasil penelitian dan pengujian hipotesis. Pembahasan hasil-hasil penelitian dan pengujian hipotesis menyangkut pembahasan tentang kemampuan berpikir kreatif siswa dan kinerja ilmiah siswa khususnya pada materi kalor.

##### 4.2.1 Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek atau *Project Based Learning* (MPjBL) dan Model Pembelajaran Konvensional (MPK) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kinerja Ilmiah Siswa

Berdasarkan hasil statistik deskriptif dapat dilihat bahwa rata-rata kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok model pembelajaran berbasis proyek (MPjBL) adalah  $\bar{X} = 28,86$  lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok model pembelajaran konvensional (MPK) yang memiliki rata-rata  $\bar{X} = 26,73$ . Dengan kata lain, bahwa model pembelajaran berbasis proyek lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam pencapaian kemampuan berpikir kreatif. Untuk nilai rata-rata kinerja ilmiah, dilihat dari statistik deskriptif rata-rata nilai untuk  $\bar{X}$  MPjBL = 21,96 dan  $\bar{X}$  MPK = 19,49. Berdasarkan nilai ini secara deskriptif dapat dijelaskan bahwa dengan MPjBL memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan MPK.

Hasil penelitian deskriptif menunjukkan perbedaan nilai rata-rata antara kelompok MPjBL dan MPK untuk masing-masing variable terikat memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh. Hal ini karena beberapa faktor dalam penelitian yang telah dilaksanakan, antara lain 1) penerapan model pembelajaran inovatif khususnya model pembelajaran berbasis proyek ini dapat dikatakan belum maksimal. Sehingga siswa belum beradaptasi dengan model pembelajaran ini. 2) Walaupun siswa antusias dalam mengikuti pelajaran, namun siswa belum terbiasa untuk melakukan tahapan-tahapan yang diinginkan secara mandiri, seperti misalnya ketika siswa diajak memikirkan rumusan masalah dalam pembuatan laporan praktikum siswa masih cenderung bertanya dan meminta tuntunan guru. Hal ini disebabkan karena siswa masih beradaptasi dari kelas VI SD, sehingga sifat-sifat

anak sekolah dasar masih melekat dalam diri siswa, sehingga peneliti masih menuntun siswa dalam proses menghasilkan sebuah produk. 3) Keterbatasan peneliti untuk menetapkan tema proyek juga merupakan kendala dalam melakukan penelitian ini. Sistem pembelajaran yang dilakukan di sekolah masih berpusat pada isi, sehingga peneliti terbatas dalam memberikan tema yang lebih luas dan lebih dekat dengan dunia nyata.

Pada pembelajaran konvensional *membuat* siswa pasif karena hanya mendengarkan ceramah guru sehingga kreativitas mereka kurang terpupuk atau bahkan cenderung tidak kreatif. Pada sistem pembelajaran MPK, guru lebih banyak melakukan kegiatan belajar-mengajar dengan bentuk ceramah (*lecturing*). Pada saat mengikuti pembelajaran atau mendengarkan ceramah, siswa sebatas memahami sambil membuat catatan, bagi yang merasa memerlukannya. Guru menjadi pusat peran dalam pencapaian hasil pembelajaran dan seakan-akan menjadi satu-satunya sumber ilmu. Model ini berarti memberikan informasi satu arah karena yang ingin dicapai adalah bagaimana guru bisa mengajar dengan baik sehingga yang ada hanyalah transfer pengetahuan.

Implikasi lain dari sistem pembelajaran konvensional adalah guru kurang mengembangkan bahan ajar dan cenderung seadanya (monoton), terutama jika siswanya cenderung pasif dan hanya sebagai penerima transfer ilmu. Sistem pembelajaran konvensional pada akhirnya “lebih mengkondisikan” siswa pasif dan hanya sebagai penerima transfer saja, maka guru pun menjadi kurang termotivasi untuk mengembangkan bahan kuliahnya. Berdasarkan deskripsi landasan operasional teoretik tersebut, dapat dipahami bahwa model pembelajaran berbasis proyek lebih unggul dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dalam pencapaian kemampuan berpikir kreatif siswa dan kinerja ilmiah.

#### **4.2.2 Efektifitas Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa**

Temuan empiris tentang kemampuan berpikir kreatif kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran berbasis proyek memiliki nilai rata-rata sebesar 28,86 dan standar deviasi 3,07. Begitu pula untuk siswa yang belajar mengikuti kelompok konvensional memiliki rata-rata sebesar 26,73 dan standar deviasi 3,63. Dimana dalam tabel distribusi frekuensi berdasarkan skor kasarnya (0-44) diperoleh frekuensi terbesar pada rentangan nilai 29 sampai dengan 31 yaitu sebanyak 32 siswa (39 %) dengan kualifikasi lebih dari cukup, begitu juga pada kelompok konvensional rata-rata skor tersebar pada kualifikasi lebih dari cukup dengan jumlah 28 siswa (33%). Namun jika skor dikonversi ke skor standar (1-100), maka kedua kelompok lebih banyak tersebar antara rentangan skor 55 sampai dengan 69. Walaupun jumlahnya masih berbeda antara kelompok MPjBL dengan MPK.

Berdasarkan analisis varian, dengan menggunakan  $dk_A = 1$  dan  $dk_B = 164$  diperoleh  $F_{tabel} = 3,91$  pada taraf signifikansi 5%. Karena harga  $F_{hitung}$  (16,584) lebih besar dari  $F_{tabel}$ , maka hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional (MPK), ditolak. Dengan kata lain, hipotesis alternatif ( $H_a$ ) yang menyatakan terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional (MPK), diterima. Ini mendukung hasil analisa deskriptif yang menyatakan bahwa kelompok siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik kemampuan berpikir kreatifnya daripada kelompok

siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional. Terdapat pula perbedaan yang signifikan, deskripsi ini diperoleh berdasarkan perhitungan LSD yang memperoleh batas penolakan LSD sebesar 0,5193 dengan  $\Delta\mu$  sebesar 2,128, di mana harga mutlak  $|\mu_i - \mu_j| > LSD$  yang artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata variabel kemampuan berpikir kreatif antar kelompok MPBP dan MPK.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yang terkait dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP). Korkmaz (2002) telah menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan berpikir kreatif kelompok siswa yang belajar dengan traditional learning approach dengan siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP). Yesildere & Turnuklu (2006) menyimpulkan hasil penelitiannya, bahwa Pembelajaran berbasis proyek dapat menuntun seseorang untuk berlatih dan memahami berpikir kompleks dan mengetahui bagaimana mengintegrasikannya dalam bentuk keterampilan yang sering dikaitkan dengan kehidupan nyata, mampu memanfaatkan pencarian berbagi sumber, berpikir kritis, dan mempunyai keterampilan pemecahan masalah dengan baik, akan mampu melengkapi proyek mereka.

Implikasi dari temuan-temuan dalam penelitian ini adalah bahwa pembelajaran fisika di sekolah harus selalu disertai dengan pengajaran keterampilan-keterampilan dalam memecahkan persoalan secara kreatif. Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dilatihkan pada siswa, karena sangat diperlukan seseorang untuk menaggulangi dan mereduksi ketidakpastian di masa datang. Pembelajaran pemecahan masalah yang lebih kompleks, guru harus dapat menciptakan suasana kooperatif kolaboratif yang dapat mengakomodasi siswa belajar lebih bermakna.

#### **4.2.3 Efektifitas Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kinerja Ilmiah Siswa**

Untuk nilai rata-rata dalam kinerja ilmiah, untuk kelompok MPjBL adalah sebesar 21,96 dan MPK 19,49, kemudian didukung oleh analisis multivarian yang menunjukkan  $F_{hitung} = 28,878 > F_{tabel} = 3,91$  ( $p < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan kinerja ilmiah siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran Konvensional (MPK).

Hal ini karena dalam pembelajaran berbasis proyek merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya yang terkait dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP). Hasil uji coba LSD juga menunjukkan bahwa batas penolakan LSD sebesar 0,8974 dengan  $\Delta\mu$  sebesar 2,475, di mana harga mutlak  $|\mu_i - \mu_j| > LSD$  yang artinya terdapat perbedaan nilai rata-rata variabel kinerja ilmiah antar kelompok MPBP dan MPK.

Temuan-temuan penelitian ini memiliki implikasi sebagai berikut. Pertama, eksplorasi aktivitas dan keterampilan siswa terhadap konsep-konsep fisika sangat penting dalam menunjang peningkatan kinerja ilmiah siswa dalam mengikuti pelajaran. Kedua, tujuan pembelajaran hendaknya tidak hanya memperhatikan pemahaman konsep siswa saja, melainkan juga harus memperhatikan kinerja ilmiah yang dimiliki siswa. Ketiga, MPjBL dapat digunakan sebagai salah satu alternatif fasilitas belajar siswa dalam rangka mengoptimalkan kinerja ilmiah siswa dalam belajar fisika.

Berdasarkan temuan dan pembahasan mengenai pengaruh MPjBL dan MPK terhadap kinerja ilmiah siswa memiliki implikasi bahwa ternyata MPjBL lebih efektif dalam pencapaian kinerja ilmiah siswa menuju hasil yang lebih baik. Hal ini disebabkan MPjBL berdasarkan pada filsafat konstruktivisme dan model ini berpusat pada siswa. Selain itu, MPjBL tidak hanya mementingkan aktivitas siswa secara individu, tetapi juga kontribusi terhadap anggota kelompok sehingga dapat mengoptimalkan kerja sama antar anggota kelompok. Hal ini dapat melatih siswa untuk lebih bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan dalam kelompoknya. Rasa tanggung jawab dan kerja sama yang dimiliki siswa akan mempengaruhi proses belajar siswa dan pada akhirnya bermuara pada peningkatan kinerja ilmiah siswa.

### 4.3 Implikasi

Berdasarkan temuan-temuan yang sudah dideskripsikan sebelumnya, hasil ini memiliki implikasi sebagai berikut.

1. Implikasi dari temuan-temuan dalam penelitian ini adalah bahwa pembelajaran fisika di sekolah harus selalu disertai dengan pengajaran keterampilan-keterampilan dalam memecahkan persoalan secara kreatif. Kemampuan berpikir kreatif sangat penting dilatihkan pada siswa, karena sangat diperlukan seseorang untuk menaggulangi dan mereduksi ketidaktentuan di masa datang. Pembelajaran pemecahan masalah yang lebih kompleks, guru harus dapat menciptakan suasana kooperatif kolaboratif yang dapat mengakomodasi siswa belajar lebih bermakna.
2. Eksplorasi aktivitas dan keterampilan siswa terhadap konsep-konsep fisika sangat penting dalam menunjang peningkatan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa dalam mengikuti pelajaran.
3. Tujuan pembelajaran hendaknya tidak hanya memperhatikan pemahaman konsep siswa saja, melainkan juga harus memperhatikan kinerja ilmiah yang dimiliki siswa.
4. Pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan sebagai salah satu alternatif fasilitas belajar siswa dalam rangka mengoptimalkan kemampuan berpikir kreatif dan kinerja ilmiah siswa dalam belajar fisika.

## BAB V. PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis dan rangkuman penelitian, maka diperoleh beberapa simpulan penelitian antara lain sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan kinerja ilmiah dan kemampuan berpikir kreatif yang signifikan antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran *berbasis proyek* dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional dengan nilai  $F = 21,686$  dimana  $p < 0,05$ .
2. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional (MPK), diterima, karena harga  $F_{hitung}$  (16,584) lebih besar dari  $F_{tabel}$  (3,91).
3. Untuk nilai rata-rata dalam kinerja ilmiah, untuk kelompok MPjBL adalah sebesar 21,96 dan MPK 19,49, kemudian didukung oleh analisis multivarian yang menunjukkan  $F_{hitung} = 28,878 > F_{tabel} = 3,91$  ( $p < 0,05$ ) maka  $H_0$  ditolak. Ini berarti terdapat perbedaan kinerja ilmiah siswa antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek (MPBP) dan model pembelajaran konvensional (MPK).

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajiboye, J. O. & S. O. Ajitoni. 2008. Effects Of Full And Quasi-Participatory Learning Strategies On Nigerian Senior Secondary Students' Environmental Knowledge: Implications For Classroom Practice. *International Journal Of Environmental & Science Education*. 3(2). 58-66. Diakses Dari [Http://Www.Ijese.Com/V3n2\\_Ajiboye.Pdf](http://www.ijese.com/V3n2_Ajiboye.Pdf) Pada Tanggal 26 Oktober 2008.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2005 *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan: Edisi Kedua*: Jakarta: Bumi Aksara.
- Arnyana, I.B. 2007. Pengembangan Peta Pikiran Untuk Peningkatan Kecakapan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran, No.3. TH. XXXX* (670-683).
- Awalia, K. 2009. Pengembangan Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pokok Bahasan Pertidaksamaan Linear Satu Variable (PTK Pembelajaran Matematika Di Kelas VIIA SMP Negeri I Gemolong). *Skripsi*. Tersedia Pada [Http://Etd.Eprints.Ums.Ac.Id/3479](http://Etd.Eprints.Ums.Ac.Id/3479).
- BSNP. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 Tentang Standar Proses Untuk Satuan Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Depdiknas.
- Boulden, G. 2006. *Mengembangkan Kreativitas Anda*. Jogjakarta: Dolphin Books
- Candiasa, I M. 2004. Statistik Multivariat Disertai Aplikasi Dengan SPSS. *Buku Ajar* (Tidak Diterbitkan). IKIP Negeri Singaraja.
- Dahar, R W. 1986. Interaksi Belajar Mengajar IPA. *Buku Materi Pokok*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Terbuka.
- Direktorat Tenaga Kependidikan. 2008. *Kreativitas: .Kompetensi Kepribadian Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenagakependidikan Departemen Pendidikan Nasional*.
- Doppelt, Y. 2005. Assessment Of Project-Based Learning In A Mechatronics Context. *International Journal Of Technology Education*, 16(2). Tersedia Pada: [Http://Scholar.Lib.Vt.Edu/Ejournals/JTE/V16n2/Pdf/Doppelt.Pdf](http://Scholar.Lib.Vt.Edu/Ejournals/JTE/V16n2/Pdf/Doppelt.Pdf). Diakses Pada Tanggal 16 September 2009.
- Egenrieder, J. A. 2008. Community-Focused, Project-Based Learning To Promote Iversity In STEM. *International Journal Of Virginia Science Education*. 1(2). Tersedia Pada: [Http://Www.Vast.Org/Content/File/V1n2/7-Final.Pdf](http://Www.Vast.Org/Content/File/V1n2/7-Final.Pdf). Diakses Pada Tanggal 18 Oktober 2009.
- Ellis, T. J. & Hafner, W. 2008. Building A Framework To Support Project-Based Collaborative Learning Experiences In An Asynchronous Learning Network

(ALN). *Interdisciplinary Journal Of E-Learning And Learning Objects*. Vol.4. Tersedia Pada: [Http://Ijklo.Org/Volume4/Ijellov4p167-190Eliis454.Pdf](http://Ijklo.Org/Volume4/Ijellov4p167-190Eliis454.Pdf). Diakses Pada Tanggal 21 Oktober 2009.

Filsaime, D. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis Dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.

Kamdi, W. 2008. Project-Based Learning: Pendekatan Pembelajaran Inovatif. *Makalah*. Disampaikan Dalam Pelatihan Penyusunan Bahan Ajar Guru SMP Dan SMA Kota Tarakan , 31 Oktober S.D. 2 November 2008. Tersedia Pada [Www.Snapdrive.Net/Files/571708/PBL-TEORETIK-TARAKAN.Doc](http://Www.Snapdrive.Net/Files/571708/PBL-TEORETIK-TARAKAN.Doc). Diakses Pada 12 Desember 2009.

Kunandar. 2007. *Guru Profesional: Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Dan Persiapan Menghadapi Sertifikasi Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.

Liu, W. C. 2007. *Project-Based Learning And Students' Motivation*. Tersedia Pada: [Http://Www.Google.Co.Id/Project-Based-Learning-Journalfiletype:Pdf](http://Www.Google.Co.Id/Project-Based-Learning-Journalfiletype:Pdf). Diak-Ses Pada Tanggal 21 September 2009.

Long, T. J., Convey, J. J., & Chwalek, A. R. 1986. *Completing Dissertation In The Behavioral Sciences And Education*. London: Jossey-Bass.

Moti, F.M. & Barzilai, A. 2006. Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy. *International Journal of Technology Education*, Vol.18, No.1, Fall 2006. Tersedia pada: <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v18n1/pdf/frank.pdf>. Diakses pada tanggal 16 September 2009.

Montgomery, D. C. 1996. *Design And Analysis Of Experiment*. Fourth Edition. New York: John Wiley & Sons.

Munandar, U. 2004. *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Jakarta: Rineka Cipta.

Muslich, M. 2007. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan: Dasar Pemahaman Dan Pengembangan. Jakarta: Bumi Akasara.

Nurkencana, W. & P. Sunartana. 1992. *Evaluasi Hasil Belajar*. Surabaya: Usaha Nasional.

Purnawan, 2007. *Deskripsi Model PBL*. Tersedia Pada: [Http://Www.Kompas.Com.Html](http://Www.Kompas.Com.Html). Diakses Pada Tanggal 4 September 2008.

Purwanto, N. 2000. *Prinsip-Prinsip Dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Purworini, S. 2006. Pembelajaran Berbasis Proyek Sebagai Upaya Mengembangkan *Habit Of Mind* Studi Kasus Di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Vol.1, No.2, Maret 2006. Tersedia Pada

[Http://Jurnaljpi.Wordpress/ ?S=Berbasis+Proyek.](http://jurnaljpi.wordpress/?S=Berbasis+Proyek) Diakses Pada 09 November 2009.

- Sadia, I W. 1997. Efektifitas Strategi Konflik Kognitif Dalam Mengubah Miskonsepsi Siswa (Suatu Studi Kuasi Eksperimental Dalam Pembelajaran Konsep Energi, Usaha, Dan Gaya Di SMU N 1 Singaraja). *Laporan Penelitian* (Tidak Diterbitkan). Singaraja: STKIP Singaraja.
- Santayasa, I W. 2006. Pembelajaran Inovatif: Model Kolaboratif, Basis Proyek, Dan Orientasi NOS. *Makalah*. Disajikan Dalam Seminar Di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Di Semarang.
- Siswono, T.Y.E. 2006. Konstruksi Teoritik Tentang Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Dalam Matematika. *Jurnal Univbuana*.
- Suastra, I W. 2006. Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Pembelajaran Sains. *Jurnal IKA*: Vol. 4, No.2 (23-34). Singaraja: Ikatan Keluarga Alumni Universitas Pendidikan Ganesha.
- Suastra, I W., Tika, I K., & Kariasa, N. 2007. Pengembangan Model Pembelajaran Bagi Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar. *Laporan Penelitian* (Tidak Diterbitkan). Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- Soedarsono, S. 1999. *Penyemaian Jati Diri*. Jakarta: PT.Gramedia.
- Sriyati, S dkk. 2006. Penerapan Pertanyaan Produktif Dalam Pembelajaran Biologi Untuk Meningkatkan Kemampuan Kerja Ilmiah Dan Pemahaman Konsep Siswa Di SMA. *Artikel*. Tersedia pada [ttp://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA).
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi.2004. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kompetensi Dan Praktiknya)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Sukardi. 2008. *Evaluasi Pendidikan: Prinsip & Operasional*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sutikno, S. 2007. *Menggagas Pembelajaran Efektif Dan Bermakna*. Mataram: NTP Press.
- Turgut, H. 2008. Prospective Science Teachers' Conceptualizations About Project Based Learning. *International Journal Of Instruction* ISSN: 1694-609X. [Www.E-Iji.Net](http://www.E-Iji.Net), 1(1). Tersedia Pada [Http://Www.E-Iji.Net/Dosyalar/Iji\\_2008\\_1\\_5.Pdf](http://www.E-Iji.Net/Dosyalar/Iji_2008_1_5.Pdf). Diakses Pada Tanggal 22 September 2009.
- Widianingsih, N. 2009. Pengaruh Model Learning Objects Terhadap Kompetensi Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran IPA Kelas VIII SMPK Santo Paulus

Singaraja Tahun Ajaran 2008/2009. *Skripsi* (Tidak Diterbitkan). Universitas Pendidikan Ganesha.