

**PENGARUH IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL
BERBANTUAN MULTIMEDIA INTERAKTIF TERHADAP
PENURUNAN MISKONSEPSI
(Studi Kuasi Eksperimen dalam Pembelajaran Cahaya dan
Alat Optik di SMP Negeri 2 Amlapura)**

Ni Made Sari Suniati, Wayan Sadia, Anggan Suhandana

Program Studi Administrasi Pendidikan, Program Pascasarjana
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja Indonesia

e-mail: {sari.suniati, wayansadia, anggan.suhandana} @pasca.undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, (2) mendeskripsikan konsep-konsep pada materi cahaya dan optik yang bersifat resisten dalam pembelajaran, dan (3) menguji perbedaan proporsi penurunan miskonsepsi secara antara siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian dilaksanakan di SMP N 2 Amlapura tahun pelajaran 2013/2014 dengan populasi siswa kelas VIII yang berjumlah 243 orang. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas VIIC, dan VIIE sebagai kelompok eksperimen, serta kelas VIIIA dan kelas VIIG sebagai kelompok kontrol. Penelitian ini dirancang dalam bentuk kuasi eksperimen dengan menggunakan rancangan *The non-equivalent pretest posttest control group design*. Instrumen pengambilan data berupa tes diagnostik miskonsepsi. Teknik analisis data adalah uji proporsi dengan uji Z pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) pengetahuan awal yang dimiliki kelompok eksperimen 87,9% masih memiliki miskonsepsi sedangkan pengetahuan awal yang dimiliki kelompok kontrol 88,0% masih memiliki miskonsepsi. Namun setelah mendapatkan proses pembelajaran, siswa kelompok eksperimen telah berhasil menurunkan miskonsepsinya sebesar 88,1%, sedangkan kelompok kontrol hanya berhasil menurunkan miskonsepsinya sebesar 50%. (2) konsep-konsep yang resisten menimbulkan miskonsepsi kaitannya dengan konsep cahaya dan alat optik diantaranya konsep rambatan cahaya pada suatu medium, proses melihat benda, sifat bayangan pada cermin datar, syarat minimal tinggi cermin datar untuk melihat seluruh tubuh, sifat bayangan pada cermin cembung, pembiasan cahaya pada benda bening, pembiasan pada lensa, menggambarkan proses pembentukan bayangan pada lensa, menentukan sifat bayangan pada mata, pembesaran bayangan pada lup, dan sifat bayangan pada lup. (3) Dari hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji z diperoleh nilai z_{hitung} (1,804) lebih besar dari nilai z_{tabel} (1,645) pada taraf signifikansi 5%, yang berarti proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif lebih besar daripada proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Kata kunci : Pembelajaran Kontekstual, Multimedia Interaktif, Miskonsepsi, Cahaya dan Alat optik.

Abstract

This study aims to (1) describe the profile of misconceptions students who follow the learning by contextual learning with an interactive multimedia and the students who follow the learning by conventional learning , (2) describe the concepts of light and optical instruments that are resistant to misconceptions, and (3) test the differences decline in the proportion of misconceptions among

students who take contextual learning with interactive multimedia and students who take conventional learning. The study was conducted in SMP N 2 Amlapura in academic year 2013/2014 with a student population of class VIII a mounting 243 students. The sample of this study were students of VIII C and VIII E as the experimental class whereas class VIII A and VIII G as the control class. The study is designed in the form of a quasi-experimental research design using *the non-equivalent pretest posttest control group design*. Data collection instrument in the form of a diagnostic tests misconceptions. Techniques of data analysis was the proportion of trials with a Z test at significance level $\alpha = 0.05$. The results showed that : (1) prior knowledge of experimental group 87.9 % were still had misconceptions while the control group was 88.0 % still had misconceptions . But after getting the learning process , students in experimental group have been successful in reducing their misconceptions by 88.1 % , while the control group only succes in reducing their misconceptions 50 % . (2) the concepts of light and optical instruments that are resistant to misconceptions such as the concept of the light propagation in a medium, the process of seeing objects, properties of the images formed by a plane mirror, high minimum requirements of the plane mirror to see the whole body, properties of the images formed by a convex mirror , refraction of light on clear objects, refraction on the lens, describes the process of forming the images on the lens, determine properties of the images on eye, the magnification of the image formed by a magnifying glass, and properties of the images formed by a magnifying glass. (3) From the results of hypothesis testing using z test Z_{hitung} values obtained (1.804) is greater than the value Z_{tabel} (1.645) at significance level of 5 % , which means the proportion of students who take the decline misconception contextual learning aided interactive multimedia greater than the proportion of misconception students who take conventional learning.

Keywords : *contextual learning , Interactive Multimedia , misconceptions , Light and optical instruments.*

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran sains (IPA) di SMP/MTs sesuai dengan peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006, yaitu agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut. (1) Meningkatkan keyakinan terhadap Tuhan Yang Maha Esa berdasarkan keberadaan, keindahan dan keteraturan alam ciptaanNya, (2) mengembangkan pemahaman tentang berbagai macam gejala alam , konsep dan prinsip sains yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, (3) mengembangkan rasa ingin tahu sikap positif, dan kesadaran terhadap adanya hubungan yang saling mempengaruhi antara sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat, (4) melakukan inkuiri ilmiah untuk menumbuhkan kemampuan berfikir, bersikap, dan bertindak ilmiah serta berkomunikasi, (5) meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan serta sumber daya alam, (6) Meningkatkan kesadaran untuk menghargai alam dan segala keteraturannya sebagai salah satu ciptaan Tuhan, (7) meningkatkan pengetahuan, konsep, dan keterampilan

sains sebagai dasar untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang selanjutnya.

Untuk mencapai tujuan tersebut pendidikan sains diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi dasar agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah.

Sains diperlukan dalam kehidupan sehari-hari untuk memenuhi kebutuhan manusia melalui pemecahan masalah-masalah yang dapat diidentifikasi. Penerapan sains perlu dilakukan secara bijaksana untuk menjaga dan memelihara kelestarian lingkungan. Pembelajaran sains sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berfikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu pembelajaran sains di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan

dan pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah

Kenyataan selama ini di lapangan guru biasanya mengajar dengan berpedoman pada buku teks atau LKS, dengan mengutamakan metode ceramah dan kadang-kadang tanya jawab. Siswa harus mengikuti cara belajar yang dipilih oleh guru, dengan patuh mempelajari urutan yang ditetapkan guru, dan kurang sekali mendapat kesempatan untuk menyatakan pendapat. Paradigma yang hanya mementingkan hasil tes atau ujian harus segera diubah menjadi penekanan pada proses pembelajaran, sedangkan hasil ujian atau tes merupakan dampak dari proses pembelajaran yang benar dan berkualitas.

Salah satu penyebab universal rendahnya hasil belajar IPA yang dicapai siswa adalah terjadinya miskonsepsi pada siswa. Prakonsepsi atau *prior knowledge* siswa atas konsep IPA siswa atas konsep IPA yang dibangun oleh siswa itu sendiri melalui belajar informal dalam upaya memberikan makna atas pengalaman mereka sehari-hari mempunyai peran yang sangat besar dalam pembentukan konsepsi ilmiah (Trumper, 1990). Prakonsepsi yang secara terus menerus dapat mengganggu pembentukan konsepsi ilmiah. Penelitian ini di negara-negara maju selama dua dasa warsa terakhir menunjukkan bahwa salah satu sumber kesulitan belajar siswa adalah adanya miskonsepsi siswa (Van Den Berg, 1991)

Penelitian Subagia (2007) tentang "Potret" Pelaksanaan Pembelajaran Sains pada Berbagai Jenjang Sekolah di Bali memperoleh hasil bahwa penggunaan model-model pembelajaran inovatif belum banyak digunakan, guru cenderung menggunakan metode-metode pembelajaran secara terpisah-pisah, seperti metode ceramah/informasi, diskusi, Tanya jawab, demonstrasi dan eksperimen. Dalam mengajar guru menggunakan secara bergantian, namun alasan urutan penggunaan metode tersebut tidak banyak memerlukan persiapan, dapat mencakup materi yang banyak dan waktu yang digunakan sedikit. Di Samping itu metode ceramah paling mudah digunakan dibanding metode lainnya. Keterbatasan sarana dan

prasarana pembelajaran terutama alat-alat praktik serta kemampuan awal siswa dijadikan alasan penggunaan metode ceramah dalam pembelajaran sains di SMP. Diperoleh juga data tentang pandangan guru tentang mengajar bahwa secara umum guru-guru sains masih memahami mengajar sebagai proses pemindahan pengetahuan dari guru ke siswa. Dengan realita pemahaman seperti itu dapat dibayangkan bahwa inovasi pembelajaran yang terjadi di kelas kurang. Oleh karena itu pembelajara sains di kelas banyak dilaksanakan melalui ceramah/informasi

Berdasarkan hasil observasi di SMP Negeri 2 Amlapura, ditemukan antara lain (1) siswa tidak banyak menyiapkan diri sebelum mengikuti pembelajaran sains, (2) guru kurang memperhatikan pengetahuan awal siswa sebelum pembelajaran dimulai, (3) kurangnya sarana dan prasarana seperti laboratorim yang digunakan sebagai ruang PBM, (4) banyaknya terdapat miskonsepsi pada siswa, (5) kurangnya inovasi guru tentang inovasi pembelajaran, (6) sebagian besar siswa pasif dalam pembelajaran hanya didominasi oleh siswa pintar saja.

Gambaran tentang pembelajaran IPA di lapangan yang diuraikan di atas bertolak belakang dengan prinsip-prinsip penyelenggaraan pendidikan yang diduga sebagai penyebab rendahnya kualitas proses dan hasil belajar siswa. Dalam rangka pengembangan kemampuan anak sangat penting seorang guru memilih dan menggunakan beberapa metode yang hendaknya yang hendaknya menyesuaikan dengan pengetahuan yang dibangun pada diri anak.

Menurut Gardner (dalam Santyasa, 2005) mengatakan setidaknya ada tiga faktor sebagai penghalang utama pemahaman bagi siswa, yaitu : (1) pemilihan metode pembelajaran yang cenderung mentoleransi *unitary ways of knowing*, (2) substansi kurikulum yang cenderung dekontekstual, dan (3) perumusan tujuan pembelajaran yang jarang diorientasikan pada pencapaian pemahaman secara mendalam. Kesalahan yang bersifat teknis dan substansial ini, disamping menghambat pemahaman, juga berpeluang menimbulkan salah pemahaman (*misunderstanding*) atau miskonsepsi

(*misconception*) dikalangan siswa. Kesalah tersebut terjadi pada pengajaran sains. Dewasa ini upaya yang telah dilakukan untuk membantu siswa dalam memahami konsep-konsep sains adalah dengan mengaitkan materi pelajaran dengan konteks siswa. Salah satu pendekatan yang mampu mengaitkan materi pelajaran dengan konteks siswa adalah pendekatan kontekstual. Melalui pendekatan ini pembelajaran menjadi lebih efektif dan bermakna. Ausubel (1978) juga mengemukakan bahwa proses pembelajaran yang tidak menghiraukan prakonsepsi, siswa akan mengakibatkan miskonsepsi-miskonsepsi siswa semakin kompleks dan stabil.

Menurut Widodo Pendekatan kontekstual merupakan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat. Dengan konsep itu, hasil pembelajaran diharapkan lebih bermakna bagi siswa. Proses pembelajaran berlangsung alamiah dalam bentuk kegiatan siswa bekerja dengan mengalami, bukan mentransfer pengetahuan guru dari guru ke siswa. Namun yang menjadi permasalahan adalah tidak semua masalah sains dapat disimulasikan di laboratorium, terlebih lagi penggunaan laboratorium terbatas hanya di sekolah (Faizin, 2009). Selain itu penggunaan laboratorium dan alat-alat peraga sains pada umumnya masih banyak memiliki keterbatasan, yaitu hanya bisa menunjukkan gejala makro saja seperti kenapa pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi air kelihatan bengkok atau seperti patah hanya mampu menjelaskan karena pengaruh pembiasan tetapi tidak mampu menjelaskan bagaimana proses pembiasan berlangsung, bagaimana jalannya sinar saat melewati medium yang berbeda tidak bisa divirtualkan sehingga sering menimbulkan miskonsepsi. Adanya keterbatasan dari penggunaan alat peraga, sedikit banyak dapat membatasi pencapaian penanaman konsep secara optimal (Suhandi, dkk : 2009)

Sumber penyebab timbulnya miskonsepsi ada yang berasal dari buku sumber, dari siswa itu sendiri, dan dari faktor guru. Terlebih IPA di SMP terdiri dari Fisika, Kimia, dan Biologi, yang diajarkan secara terpadu. Hal ini sangat sulit dilakukan dan membutuhkan penyesuaian diri, dan kemampuan untuk beradaptasi. Apalagi sebagian besar guru IPA di SMP memiliki latar belakang keilmuan yang spesifik, misalnya pendidikan Fisika, Kimia, atau Biologi. Oleh karena itu sering kali guru dalam menyampaikan materi IPA tidak sesuai dengan latar belakang keilmuannya sehingga mengalami miskonsepsi. Oleh karena itu dalam pembelajaran diperlukan suatu media yang bisa membantu guru dalam menyampaikan suatu konsep.

Miskonsepsi dalam bidang fisika meliputi banyak sub bidang seperti mekanika, termodinamika, cahaya dan optik, bunyi dan gelombang, listrik dan magnet, dan fisika modern. Dalam konsep cahaya dan alat optik di SMP yang banyak mengalami miskonsepsi diantaranya hukum pemantulan cahaya, pemantulan difus dan baur, lilin yang tidak terang tidak memancarkan cahaya pada siang hari, hanya pada malam hari. Lilin redup hanya memancarkan cahaya pada malam hari, cahaya yang lebih terang akan berjalan lebih cepat, dan hambatan seperti lensa, filter, dan kaca memperlambat perjalanan cahaya itu, menentukan bayangan maya dan nyata, melukiskan bayangan pada cermin datar, pembiasan cahaya, pada pembiasan lensa cembung atau cekung, tidak dibiaskan pada permukaan lensa tetapi pada tengah lensa dengan kata lain, permukaan lensa dan ketebalan lensa tidak berpengaruh.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, saat ini telah banyak dikembangkan media-media peraga berbasis simulasi komputer. Media simulasi computer dalam pembelajaran dapat digunakan sebagai sarana untuk mempertajam penjelasan dari kegiatan demonstrasi fenomena dengan menggunakan alat peraga, atau bahkan menggantikan peran dari alat-alat peraga terutama yang tidak mungkin dilakukan secara nyata di depan kelas, baik karena alasan alatnya sulit

dikonstruksi ataupun karena alatnya sangat mahal dan langka.

Suhadi, Sinaga, Kaniawati, Suhendi (2009) dalam penelitiannya tentang "Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi", mengungkapkan bahwa penggunaan media simulasi virtual dapat lebih meningkatkan efektifitas pendekatan pembelajaran konseptual dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi.

Sadia (2004) dalam penelitiannya yang berjudul: Pengembangan Model dan Strategi Pembelajaran Fisika di Sekolah Menengah Umum (SMU) untuk Memperbaiki Miskonsepsi Siswa, mengungkapkan bahwa sebagian besar prakonsepsi siswa masih bersifat miskonsepsi sebesar 63,1% untuk kelompok eksperimen dan 63,7% untuk kelompok kontrol, setelah proses pembelajaran hanya sebagian kecil miskonsepsi dapat diperbaiki yaitu 38,6% untuk kelompok eksperimen dan 6,1% untuk kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi sangat resisten dalam pembelajaran.

Mengingat konsep IPA yang terdiri dari konsep nyata dan abstrak yang sulit dipahami oleh siswa dan sering menimbulkan miskonsepsi. Oleh karena itu, dalam pembelajaran IPA sebaiknya guru menerapkan model hibrida untuk dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan mampu meminimalisasi miskonsepsi. Melalui model hibrida, guru dapat mengkombinasikan berbagai model pembelajaran dengan berbagai media sehingga kelemahan salah satu model dapat diatasi dengan model yang lain.

Dari uraian tersebut di atas peneliti ingin melakukan penelitian dengan model hibrida yaitu dengan mengkolaborasi pembelajaran kontekstual dan pembelajaran berbantuan multimedia interaktif dalam pembelajaran fisika. Oleh karena itu model ini jelas sesuai dengan tujuan pembelajaran sains di kelas yaitu menanamkan konsep sains baik yang bersifat abstrak maupun konkret.

Dari pengalaman, miskonsepsi sulit dibenahi atau dibetulkan, terlebih jika miskonsepsi itu dapat membantu memecahkan persoalan tertentu. Misalnya, kesalahan mengerti massa dengan berat., agak sulit dipecahkan karena pengertian yang salah itu dalam kehidupan sehari-hari berguna.. Miskonsepsi itu juga tidak hilang dengan metode mengajar yang klasik, yaitu metode ceramah (Clements,1987). Maka mereka menganjurkan untuk menggunakan cara mengajar baru yang lebih menantang pengertian siswa. Salah satu diantaranya adalah dengan menggunakan pendekatan kontekstual berbantuan multimedia interaktif. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhadi (2009) dalam penelitiannya tentang efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Koseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi "

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut. *Pertama*, seperti apakah profil miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional?. *Kedua*, konsep-konsep manakah pada materi cahaya dan alat optik yang bersifat resisten dalam pembelajaran?. *Ketiga*, apakah terdapat perbedaan proporsi penurunan miskonsepsi antara siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional?. Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah diungkapkan maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. *Kedua*, untuk mendeskripsikan konsep-konsep pada materi cahaya dan optik yang bersifat resisten dalam pembelajaran. *Ketiga*, untuk mendeskripsikan perbedaan proporsi penurunan miskonsepsi secara signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multi

media interaktif dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif jenis eksperimen semu (*quasi experiment*). Desain penelitian atau rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the non equivalent pre test posttest control group design*.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Amlapura tahun pelajaran 2013/2014 yang tersebar dalam delapan kelas yaitu VIIIA, VIIIB, VIIIC, VIID, VIIIE, VIIIF, VIIIG dan VIIIH. Jumlah anggota populasi sebanyak 243 orang. Dalam penelitian ini sampel diambil dengan teknik *simple random sampling*. Dari 8 kelas terpilih kelas VIIIC dan VIIIE ditetapkan sebagai kelompok eksperimen yang selanjutnya diberikan pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan kelas VIIIA dan VIIIG ditetapkan sebagai kelompok kontrol yang selanjutnya diberikan pembelajaran konvensional.

Pada penelitian ini ada tiga jenis variabel yang dilibatkan yaitu (1) variabel bebas (*Independent variable*), merupakan variabel yang bebas, berdiri sendiri. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pendekatan kontekstual berbantuan multimedia interaktif dan model pembelajaran konvensional, (2) variabel terikat (*dependent variable*), merupakan variabel yang bergantung pada variabel bebas, variabel terikat yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah penurunan miskonsepsi siswa.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah skor miskonsepsi siswa. Untuk memperoleh skor miskonsepsi siswa dikumpulkan dengan tes diagnostik miskonsepsi sebanyak 25 butir. Selanjutnya data dianalisis secara deskriptif dan uji hipotesis dengan uji z.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis maka data penelitian harus memenuhi syarat analisis yang meliputi uji normalitas sebaran data, uji homogenitas varians, dan uji homogenitas varians-kovarians secara keseluruhan. Uji normalitas sebaran data menggunakan statistik Kolmogorov-Smirnov

terhadap dua kelompok data yang diteliti, sedangkan uji homogenitas varians menggunakan tabel *Levene* terhadap kekeliruan varians yang diperoleh dari analisis dengan bantuan SPSS.

Dalam penelitian ini diajukan hipotesis yang dijabarkan menjadi pengujian hipotesis nol (H_0) melawan hipotesis alternatif (H_1). bunyi hipotesis dalam penelitian ini adalah "proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif lebih besar daripada proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional". Secara statistik dirumuskan dengan :

$$H_0 : p_e \leq p_k$$
$$H_1 : p_e > p_k$$

Hipotesis tersebut diuji secara statistik menggunakan uji Z dengan persamaan sebagai berikut.

$$z_{hitung} = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{pq \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Kriteria keputusannya adalah H_0 ditolak jika:

$$z_{hitung} > z_{tabel} \text{ pada taraf signifikansi } 0,05.$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil analisis terhadap miskonsepsi yang dialami oleh siswa, dapat diuraikan profil miskonsepsi siswa sebagai berikut :

Dari hasil pretes terlihat bahwa, setiap siswa sebelum proses pembelajaran berlangsung telah memiliki pengetahuan awal. Pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa berkaitan dengan konsep cahaya dan alat optik sangat beragam. Untuk setiap konsep fisika berkaitan dengan cahaya dan alat optik, terdapat variasi konsepsi antara tiga sampai lima macam konsepsi. Hal ini menunjukkan bahwa setiap siswa masuk ke dalam kelas tidak dalam keadaan kepala kosong (*blank mind*), namun telah memiliki berbagai gagasan tentang suatu konsep ilmiah. Profil miskonsepsi siswa pada masing-masing dimensi konseptual adalah sebagai berikut.

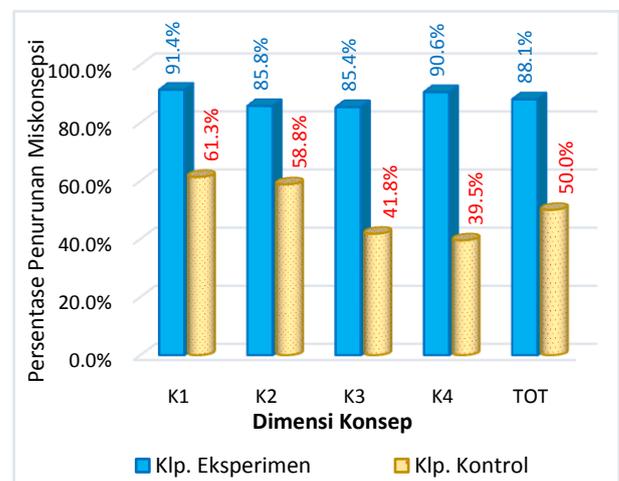
Tabel 4.3. *Profil Miskonsepsi dan Perubahannya Untuk Masing-Masing Dimensi Konseptual yang Berkaitan dengan Cahaya dan Alat Optik*

Dimensi Konseptual	KE		KK	
	Pre %	Pos %	Pre %	Pos %
Pengertian Cahaya dan Sumber-sumber Cahaya	85,0	7,3	83,9	32,5
Pemantulan Cahaya	92,1	13,1	94,4	38,9
Pembiasan cahaya	87,5	12,8	86,3	50,3
Alat-Alat optik	86,0	8,1	85,9	52,0
Total	87,9	10,5	88,0	44,0

Tabel diatas menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki pengetahuan awal yang memiliki miskonsepsi pada setiap aspek konsep yang berkaitan dengan cahaya dan alat optik. Secara keseluruhan pengetahuan awal yang dimiliki kelompok eksperimen 87,9% masih memiliki miskonsepsi sedangkan pengetahuan awal yang dimiliki kelompok kontrol 88,0% masih memiliki miskonsepsi. Setelah mendapatkan pembelajaran, sebagian besar siswa telah berhasil menurunkan kadar miskonsepsi yang mereka alami. Secara keseluruhan setelah proses pembelajaran, konsepsi siswa tentang cahaya dan alat optik yang dimiliki kelompok eksperimen 10,5% masih memiliki miskonsepsi sedangkan konsepsi siswa tentang cahaya dan alat optik yang dimiliki kelompok kontrol 44,0% masih memiliki miskonsepsi.

Analisis lebih lanjut terhadap penurunan miskonsepsi yang dialami siswa diperoleh bahwa pada kelompok eksperimen, terdapat 2 konsep yang memiliki rata-rata penurunan dibawah 60% dan sebanyak 23 konsep telah mengalami penurunan miskonsepsi diatas 60%. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen terdapat 2 konsep yang mengalami miskonsepsi dan bersifat resisten. Untuk kelompok kontrol, terdapat 14 konsep yang memiliki rata-rata penurunan dibawah 60% dan sebanyak 11 konsep telah mengalami penurunan miskonsepsi sebesar 60% keatas. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol terdapat 14 konsep yang mengalami miskonsepsi dan bersifat resisten. Secara

keseluruhan, setelah proses pembelajaran berlangsung, terdapat 11 konsep soal yang resisten menimbulkan miskonsepsi. Konsep-konsep tersebut diantaranya adalah: rambatan cahaya pada suatu medium, proses melihat benda, sifat bayangan pada cermin datar, syarat minimal tinggi cermin datar untuk melihat seluruh tubuh, sifat bayangan pada cermin cembung, pembiasan cahaya pada benda bening, pembiasan pada lensa, menggambarkan proses pembentukan bayangan pada lensa, menentukan sifat bayangan pada mata, pembesaran bayangan pada lup, dan sifat bayangan pada lup.



Gambar 1. *Perbandingan persentase penurunan miskonsepsi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk 4 dimensi konseptual*

Penurunan miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada masing-masing dimensi konseptual dapat digambarkan dalam bentuk grafik seperti gambar 1 berikut. Dari gambar 1 tersebut terlihat bahwa penurunan miskonsepsi yang dialami oleh kelompok eksperimen pada setiap dimensi konseptual selalu lebih besar dibandingkan dengan penurunan miskonsepsi yang dialami oleh kelompok kontrol. Secara umum penurunan miskonsepsi siswa pada kelompok eksperimen untuk setiap dimensi konseptual berkisar antara 85,4%– 91,4% dengan rata-rata penurunan miskonsepsi sebesar 88,1%. Sedangkan untuk kelompok kontrol, penurunan miskonsepsi pada setiap konsep berkisar antara 39,5%-61,3% dengan rata-rata penurunan miskonsepsi sebesar 50,0%.

Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran CTL berbantuan multimedia yang diberlakukan pada kelompok eksperimen lebih efektif dipergunakan untuk menurunkan kadar miskonsepsi yang dialami oleh siswa bila dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang diberlakukan untuk kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan uji z diperoleh nilai Z_{hitung} sebesar 1,804. Untuk taraf signifikansi 0,05, nilai $Z_{tabel} = 1,645$. Karena $Z_{hitung} = 1,804$ lebih besar daripada Z_{tabel} maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Yang berarti proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif lebih besar daripada proporsi penurunan Miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Hal ini berarti bahwa pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia pembelajaran memiliki pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam menurunkan kadar miskonsepsi siswa dalam pembelajaran fisika. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya :

Pertama, dilihat dari segi landasan teoretis, pendekatan kontekstual memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri melalui proses pengamatan atau inkuiri. Siswa diminta untuk merancang sebuah percobaan guna melihat secara langsung konsep-konsep yang sedang dipelajari, menemukan sendiri kebenaran dari konsep itu sehingga siswa lebih memahami dan lebih ingat mengenai konsep tersebut serta mampu memperbaiki miskonsepsi yang dimilikinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Trianto (2007:13) yang menyatakan bahwa belajar merupakan kegiatan aktif siswa membangun sendiri pengetahuan dalam benaknya. Siswa menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru sesuai dengan pengetahuan awal dan merevisinya apabila pengetahuan awal itu tidak sesuai. Sedangkan, peran guru hanya sebagai fasilitator, motivator, serta memberikan contoh melalui peragaan-peragaan (modeling) yang dapat ditiru oleh setiap siswa sehingga konsep pembelajaran

yang akan ditemukan menjadi lebih terarah dan mudah tercapai. Trianto (2009:56) menyatakan bahwa siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep yang sulit jika mereka saling berdiskusi dengan temannya. Senada dengan pendapat tersebut, pendekatan kontekstual memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif berdiskusi dalam kelompok-kelompok belajar yang melibatkan teman sejawat. Kelompok-kelompok belajar tersebut akan membentuk masyarakat belajar. Dalam masyarakat belajar ini, siswa aktif bekerjasama, berdiskusi, bertukar pikiran, berargumentasi, serta melakukan kegiatan bertanya, baik bertanya antar siswa dengan siswa atau antar siswa dengan guru sehingga siswa lebih mudah memahami konsep-konsep belajar yang sulit. Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa pola pembelajaran kontekstual mencerminkan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*).

Pada akhir pembelajaran dengan pendekatan kontekstual siswa diberikan kesempatan untuk melakukan kegiatan refleksi, yaitu perenungan kembali atas pengetahuan yang baru dipelajari. Muslich (2007:46) menyebutkan bahwa dengan memikirkan apa yang baru saja dipelajari, menelaah dan merespon kejadian, aktivitas, atau pengalaman yang terjadi dalam pembelajaran, siswa akan mampu merevisi miskonsepsi yang dimiliki sebelumnya menjadi konsep ilmiah. Keadaan inilah yang memungkinkan siswa akan lebih memahami dan memperkuat konsep-konsep ilmiah yang sedang dipelajari sehingga mampu meminimalisasi miskonsepsi.

Berbeda halnya dengan model pengajaran konvensional. Model pengajaran ini lebih menekankan pada hasil belajar siswa, yaitu perubahan tingkah laku yang dapat dilihat, dan tidak terlalu mementingkan apa yang terjadi dalam otak siswa karena hal tersebut tidak dapat dilihat (Suastra, 2007:20). Dalam proses pembelajarannya, model pengajaran konvensional masih didominasi oleh guru, hal ini mencerminkan bahwa model pengajaran konvensional merupakan pembelajaran yang bersifat *teacher centered*. Pernyataan ini sesuai

dengan pendapat Sudjana (2011) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran yang berpusat pada guru menekankan pentingnya aktivitas guru dalam membelajarkan peserta didik. Peserta didik berperan sebagai pengikut dan penerima pasif dari kegiatan yang dilaksanakan. Siswa kurang diberikan kesempatan untuk berkembang secara mandiri. Aktivitas siswa hanya mendengar dan mencatat materi yang disampaikan oleh guru. Hal ini berujung pada penghafalan sebuah konsep, tanpa adanya usaha dari siswa untuk memahami konsep tersebut sehingga siswa cepat lupa akan konsep itu. Keadaan seperti ini akan dapat memperkuat miskonsepsi yang sedang dialami oleh siswa. Berdasarkan landasan teoritis tersebut, maka pendekatan kontekstual mampu memberikan peluang yang lebih baik kepada siswa dalam hal peningkatan pemahaman konsep dibandingkan dengan model pengajaran konvensional. Adanya peningkatan pemahaman konsep-konsep ilmiah secara lebih baik akan berdampak pada minimalnya miskonsepsi yang dialami oleh siswa tersebut sehingga dapat diyakini bahwa pembelajaran kontekstual mampu menurunkan miskonsepsi siswa dengan lebih baik dibandingkan dengan pendekatan konvensional.

Kedua, dilihat dari segi penyajian pembelajaran. Siswa yang dibelajarkan menggunakan pendekatan kontekstual difasilitasi dengan lembar kerja siswa (LKS) yang dikerjakan secara berkelompok. Dalam mengerjakan LKS, setiap kelompok harus melalui beberapa tahapan sehingga didapatkan suatu kesimpulan. Adapun tahapan yang dimaksud adalah sebagai berikut.

Tahap pertama, siswa diberikan suatu permasalahan/fenomena-fenomena yang sering ditemui siswa dalam kehidupannya sehari. Permasalahan yang dimaksud disajikan pada bagian awal LKS. Pada tahap ini, siswa bersama anggota kelompoknya bertugas untuk mendiskusikan permasalahan tersebut sesuai dengan pengetahuan awal yang dimilikinya sehingga diperoleh jawaban sementara (hipotesis). Dalam hal ini, tidak menutup kemungkinan jika setiap kelompok memiliki hipotesis yang

berbeda-beda, hal ini tergantung dari pengetahuan awal yang dimiliki oleh setiap anggota kelompok. Perbedaan hipotesis yang diajukan oleh setiap kelompok ini tentu merangsang rasa ingin tahu siswa terhadap kebenaran dari pemecahan permasalahan yang diberikan.

Tahap kedua, siswa bersama anggota kelompoknya membuktikan hipotesis yang telah diajukan melalui kegiatan pengamatan atau praktikum. Dalam hal ini, siswa dituntut untuk mampu merancang alat dan bahan praktikum sesuai petunjuk yang tertera pada LKS. Setelah alat dan bahan praktikum dirancang, siswa siap untuk melakukan kegiatan inkuiri (penemuan). Disinilah siswa akan menemukan sendiri kebenaran dari suatu konsep sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Tahap ketiga, siswa kembali berdiskusi bersama anggota kelompoknya untuk mendiskusikan hal-hal apa saja yang mereka temukan saat praktikum dan mengkaji mengapa hal tersebut bisa terjadi.

Tahap keempat, perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil diskusinya di depan kelas secara bergiliran yang dilanjutkan dengan diskusi kelas. Diskusi kelas ini dipimpin oleh guru untuk menyamakan persepsi mengenai konsep pembelajaran yang telah disimpulkan. Dalam kegiatan ini, siswa mengkonstruksi pengetahuan baru dan merevisi miskonsepsi yang dimiliki sebelumnya sehingga pemahaman siswa akan lebih optimal.

Berbeda halnya dengan model pengajaran konvensional. Dalam proses pembelajarannya guru berperan sebagai satu-satunya sumber ilmu utama dan serba tahu. Sedangkan, aktivitas siswa hanya sebagai pendengar dan penerima informasi yang pasif. Pembelajaran dengan model pengajaran konvensional masih didominasi oleh guru dan lebih ditekankan pada proses transfer pengetahuan dari guru kepada siswa, bukan pada proses pencarian dan konstruksi pengetahuan oleh siswa itu sendiri sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Hal inilah yang menyebabkan pemahaman konsep siswa yang belajar dengan pendekatan konvensional menjadi sangat rendah

sehingga miskonsepsi yang dialami oleh siswa tidak dapat diperbaiki secara optimal bahkan bersifat resiten. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat dipahami bahwa pembelajaran kontekstual dapat menurunkan miskonsepsi siswa lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Ketiga, dilihat dari segi alat bantu pembelajaran. Siswa yang dibelajarkan menggunakan pendekatan kontekstual berbantuan multimedia difasilitasi dengan multimedia pembelajaran yang disajikan oleh guru untuk memperkuat pemahaman konsep siswa. Penggunaan multimedia pembelajaran sebagai salah satu media pembelajaran yang memadukan berbagai jenis media seperti media gambar, teks, video, audio, animasi maupun simulasi dapat digunakan untuk memvisualkan model mekanisme fisis dari suatu fenomena hingga ke tataran mikro yang tidak mungkin dilakukan dengan menggunakan alat peraga riil. Visualisasi perilaku mikroskopis dari suatu fenomena dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi konsepnya, sehingga akan terhindar dari kekeliruan konsep. Multimedia pembelajaran interaktif juga dapat digunakan untuk menggambarkan konsep-konsep yang abstrak yang tidak dapat ditunjukkan dengan alat-alat peraga (alat demonstrasi). Dengan Multimedia Pembelajaran siswa akan diajak untuk mengamati mekanisme fisis dari suatu gejala fisis. Belajar melalui pengamatan diyakini dapat lebih bermakna daripada hanya sekedar mendengar cerita. Di samping akan terhindar dari kekeliruan, konsepsi siswa juga akan mantap dan akan melekat lebih permanen. Kelebihan-kelebihan inilah menyebabkan penggunaan multimedia pembelajaran dapat lebih meningkatkan efektivitas pembelajaran dan juga mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa serta mampu mengubah miskonsepsi siswa.

Beberapa kelebihan yang dimiliki pendekatan kontekstual berbantuan multimedia dibandingkan dengan model pengajaran konvensional, yaitu: (1) pendekatan kontekstual menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Artinya, siswa berperan aktif dalam setiap proses pembelajaran dengan cara menemukan dan

menggali sendiri materi pelajaran, (2) siswa belajar melalui kegiatan kelompok, diskusi, saling menerima, serta memberi, dan (3) pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan nyata secara riil. Beberapa kelebihan inilah yang mengakibatkan pemahaman konsep fisika siswa yang dibelajarkan menggunakan pendekatan kontekstual menjadi lebih baik dan mampu secara optimal menurunkan kadar miskonsepsi yang dialami oleh siswa bila dibandingkan dengan model pengajaran konvensional. Apalagi dalam penerapannya, pendekatan kontekstual dibantu dengan multimedia pembelajaran. Penggunaan Multimedia dalam pembelajaran telah diyakini mampu meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalisasi miskonsepsi, hal ini terjadi karena dengan menggunakan multimedia siswa dapat mengamati melalui visualisasi beberapa konsep yang abstrak agar tampak seperti nyata, sehingga pembelajaran akan menjadi lebih bermakna.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang dimaksud, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ratnaya (2005) yang mengungkapkan bahwa implementasi pendekatan pembelajaran kontekstual dalam perkuliahan Kabel dan Teknik Pemasangannya dapat memperbaiki miskonsepsi dan meningkatkan hasil belajar mahasiswa jurusan Teknik Elektro IKIP Negeri Singaraja. Suhandi, dkk (2009) dalam penelitiannya menemukan bahwa penggunaan media simulasi virtual dapat lebih meningkatkan efektivitas pendekatan pembelajaran konseptual dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan Miskonsepsi. Hal ini ditunjukkan oleh rata-rata nilai gain yang dinormalisasi untuk kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif yang menggunakan media simulasi (0,57) secara signifikan lebih besar dari rata-rata gain nilai yang dinormalisasi untuk kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konseptual interaktif tanpa menggunakan media simulasi (0,33), serta rerata persentase jumlah siswa yang mengalami Miskonsepsi pada setiap konsep yang tercakup dalam materi kemagnetan

untuk kelas eksperimen selalu lebih kecil dibandingkan dengan kelas kontrol. Fariza (2011) dalam penelitian menyimpulkan bahwa: (1) Pembelajaran remediasi dengan menggunakan media animasi komputer dapat menurunkan jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi yang ditunjukkan dengan perubahan jumlah siswa tidak miskonsepsi pada beberapa konsep dalam pokok bahasan sel volta. (2). Setelah pembelajaran remediasi dengan menggunakan media animasi terjadi perubahan sebaran siswa yang mengalami miskonsepsi yaitu sebagian kecil dari siswa mengganti jawaban namun masih tetap pada pernyataan miskonsepsi dan yang lainnya memilih pilihan jawaban yang masuk kedalam kategori tidak paham. Viana Dwi, dkk (2013) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan CTL mampu mengatasi miskonsepsi pada siswa untuk materi fotosintesis.

Berdasarkan uraian di atas, baik dilihat dari segi teoritis maupun penyajian pembelajaran, terbukti bahwa pendekatan Kontekstual berbantuan Multimedia Interaktif mampu menghantarkan siswa dalam menurunkan miskonsepsi menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan model pengajaran konvensional.

PENUTUP

Simpulan-simpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, Prakonsepsi (*prior knowledge*) siswa terhadap konsep cahaya dan alat optik cukup bervariasi yaitu terdapat tiga sampai lima macam konsepsi, namun sebagian besar dari prakonsepsi (*prior knowledge*) siswa masih memiliki miskonsepsi. Secara keseluruhan pengetahuan awal yang dimiliki kelompok eksperimen 87,9% masih memiliki miskonsepsi sedangkan pengetahuan awal yang dimiliki kelompok kontrol 88,0% masih memiliki miskonsepsi. Setelah mendapatkan proses pembelajaran, konsepsi siswa tentang cahaya dan alat optik masih memiliki miskonsepsi sebesar 10,5% untuk kelompok eksperimen dan 44,0% untuk kelompok kontrol. Bila dilihat dari rata-rata penurunan miskonsepsinya, siswa kelompok eksperimen telah berhasil menurunkan

miskonsepsinya sebesar 88,1%, sedangkan rata-rata penurunan miskonsepsi yang dialami kelompok kontrol sebesar 50%. *Kedua*, konsep-konsep yang resisten menimbulkan miskonsepsi kaitannya dengan konsep cahaya dan alat optik diantaranya konsep rambatan cahaya pada suatu medium, proses melihat benda, sifat bayangan pada cermin datar, syarat minimal tinggi cermin datar untuk melihat seluruh tubuh, sifat bayangan pada cermin cembung, pembiasan cahaya pada benda bening, pembiasan pada lensa, menggambarkan proses pembentukan bayangan pada lensa, menentukan sifat bayangan pada mata, pembesaran bayangan pada lup, dan sifat bayangan pada lup. *Ketiga*, Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji z diperoleh nilai Z_{hitung} (1,804) lebih besar dari nilai Z_{tabel} (1,645) pada taraf signifikansi 5%, yang berarti proporsi penurunan miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran kontekstual berbantuan multimedia interaktif lebih besar daripada proporsi penurunan Miskonsepsi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat diajukan beberapa saran guna peningkatan kualitas pembelajaran fisika ke depan. *Pertama*, kepada guru, dalam menyusun program pengajaran (RPP) harus menggali pola dan tipe miskonsepsi dengan tes diagnostik maupun melakukan wawancara. *Kedua*, para guru fisika disarankan untuk menggunakan model belajar kontekstual berbantuan multimedia interaktif sebagai model belajar alternatif dalam pembelajaran fisika. Model belajar kontekstual berbantuan multimedia interaktif telah mampu mengubah miskonsepsi siswa menjadi konsep ilmiah.

DAFTAR RUJUKAN

Abni Susanti. 2011. Pembelajaran Kimia dengan Menggunakan Pendekatan CTL Melalui Metode Eksperimen dan Pemberian Tugas Ditinjau dari Motivasi Berprestasi dan Kreatifitas Siswa. Surakarta: *Tesis* (tidak diterbitkan). UNS-Pascasarjana Prodi. Pendidikan Kimia.

- Faizin, Mohammad Noor, 2009, Penggunaan Model Pembelajaran Multimedia Interaktif (MMI) Pada Konsep Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Memperbaiki Sikap Belajar Siswa. *Laporan*.
- Fariza. 2011. Pembelajaran Remediasi dengan Menggunakan Media Animasi Komputer Terhadap Penurunan Miskonsepsi. Surakarta. Tesis (tidak diterbitkan).
- Ita Viana Dwi. 2013. Penerapan Pendekatan Contextual Teaching And Learning (CTL) untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa SMP Pada Materi Fotosintesis. *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*. Volume 01 Nomor 02 Tahun 2013. hal 21-29
- Kirna. 1999. Penerapan Model Pembelajaran Konstruktivis untuk Mengurangi Miskonsepsi Mahasiswa tentang Konsep Dasar Partikel, Materi, Atom, dan Molekul Pada Kuliah Kimia Dasar I. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Aneka Widya* No. 4 TH. XXXIII Oktober 2000 (tidak diterbitkan). Singaraja.
- Marini, N.N.2009. Pengaruh Pembelajaran Kontekstual dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan (Studi Eksperimen SDN 1 dan 3 Renon Denpasar). Singaraja: *Tesis* (tidak diterbitkan). PPS UNDIKSA Singaraja.
- Rachmajanti, Sri, et al, 2008. "Pengembangan Model Pembelajaran MIPA Bilingual Berbasis Pendekatan Kontekstual Berbentuk *Compact Disc* (CD)". *Jurnal Penelitian Kependidikan Tahun 18*, Nomor 1, Juni 2008.
- Ratnaya, I Gede. 2005. Implementasi Pendekatan Pembelajaran Kontekstual dalam Perkuliahan Kabel dan Teknik Pemasangannya Sebagai Upaya Perbaikan Kesalahan Konsepsi dan Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro IKIP Negeri Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*, Edisi Khusus TH. XXXIX Desember 2006
- Rina Wijayanti. 2009. Pembelajaran CTL dan Inquiri Ditinjau dari Motivasi Berprestasi Siswa SMA Pada Pokok Bahasan Suhu dan Kalor. Surakarta: UNS-FKIP
- Jur. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Sadia, I W. 1996. Pengembangan Model Belajar Konstruktivis dalam Pembelajaran IPA di SMP (Studi Eksperimental dalam Pembelajaran Konsep Energi ,Usaha dan Suhu di SMP N 1 Singaraja), *Disertasi* (tidak diterbitkan). IKIP Bandung.
- Sadia, I. W., dkk. (2004). Pengembangan Model dan Strategi Pembelajaran Fisika Di Sekolah Menengah Umum (SMU) Untuk Memperbaiki Miskonsepsi IPA, *Laporan Penelitian* .
- Saprudin. 2010. Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Rangkaian Arus Bolak-Balik Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains dan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Tesis*. (tidak diterbitkan). Bandung : FPMIPA UPI.
- Suastr,a I W., dkk. 2004. Implementasi Pembelajaran Sains kontekstual Sebagai Upaya Mengembangkan Kecakapan Hidup di SD. *Laporan Penelitian*. (Tidak dipublikasikan).
- Suastra, I Wayan. 2009. *Pembelajaran Sains Terkini*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Subagia, I W. & Wiratama, I G. I. 2007"Potret" Pelaksanaan Pembelajaran Sains pada Berbagai Jenjang Sekolah di Bali. *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran*. UNM. Vol 14. No. 1. April 2007.
- Suhandi, Adi, dkk. 2009. "Efektivitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi". *Jurnal Pengajaran MIPA*, ISSN: 1412-0917 Vol. 13 No. 1 April 2009: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suparno, P. 2005. Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika. Yogyakarta: Kanius.
- Trianto. 2007. *Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka.
- Trianto. 2009. *Mendesain model pembelajaran inovatif progresif: Konsep, Landasan, dan*

- Implementasinya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP).* Jakarta: Kecana Prenada Media Group.
- Trianto. 2008. Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching And Learning) di Kelas. Jakarta : Cerdas Pustaka Publisher.
- Van den Berg, E. 1991. Miskonsepsi Fisika dan Remediasi. Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana
- Wilantara, E. I. P. Implementasi Model Belajar Konstruktivis Dalam Pembelajaran Fisika untuk Mengubah Miskonsepsi siswa Ditinjau dari Penalaran Formal Siswa. Singaraja: *Tesis* (tidak diterbitkan).PPS IKIP Negeri Singaraja.