



SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS
“Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran
untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi”
Magister Pendidikan Sains dan Doktor Pendidikan IPA FKIP UNS
Surakarta, 19 November 2015



MAKALAH PENDAMPING	Inovasi Pendidikan dan Pembelajaran Sains untuk Membangun Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	ISSN: 2407-4659
-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

**PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN
KETRAMPILAN PROSES SAINS MENGGUNAKAN
METODE EKSPERIMEN BEBAS TERMODIFIKASI
DAN EKSPERIMEN TERBIMBING**

Rina Astuti¹, Widha Sunarno², Suciati Sudarisman³

¹*Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta*

^{2,3}*Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana UNS Surakarta*

Email korespondensi : ra122@ums.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan pembelajaran ketrampilan proses sains dengan eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing. Menggunakan metode eksperimen. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas XI SMK Kasatrian Solo Sukoharjo. Sampel penelitian ditentukan secara acak dengan teknik *cluster random sampling* yang terdiri dari dua kelas. Kelas eksperimen pertama (XIR.1) mendapatkan perlakuan dengan pendekatan ketrampilan proses sains metode eksperimen bebas termodifikasi dan kelas eksperimen kedua (XIR.2) mendapatkan perlakuan dengan pendekatan ketrampilan proses sains metode eksperimen terbimbing. Pengumpulan data menggunakan teknik tes untuk prestasi belajar, lembar observasi untuk penilaian afektif dan psikomotorik. Uji hipotesis penelitian ini menggunakan analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama. Hasil penelitian menunjukkan, Pendekatan ketrampilan proses sains dengan metode eksperimen berpengaruh terhadap prestasi belajar IPA (Biologi), metode eksperimen terbimbing lebih efektif dibandingkan dengan metode eksperimen bebas termodifikasi.

Kata kunci : Pendekatan Ketrampilan Proses Sains, Metode.

I. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dan strategis dalam menghasilkan Sumber Daya Manusia berkualitas yang akan membangun bangsa. Pendidikan harus mampu mengakomodasi dan memberikan solusi dalam upaya memajukan dan memenangkan kompetisi global yang keras dan ketat, jika ingin tetap *survive* secara produktif ditengah persaingan global.

Pentingnya peran pendidikan secara eksplisit tercermin dalam Sistem Pendidikan Nasional Undang-Undang No. 20 tahun 2003, yakni Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Dengan demikian pendidikan harus diarahkan untuk menghasilkan manusia yang berkualitas, mampu bersaing, dan memiliki budi pekerti yang luhur serta moral yang baik.

Dalam konteks sains, sesuai hakikat pembelajarannya mengandung empat hal yaitu konten atau produk, proses atau metode, sikap dan teknologi (Carin dan Evans, 1990). Sains sebagai konten atau produk berarti bahwa dalam sains terdapat fakta-fakta, hukum-hukum, prinsip-prinsip dan teori yang sudah diterima kebenarannya. Sains sebagai proses atau metode berarti bahwa sains merupakan suatu proses untuk mendapatkan pengetahuan . Selain sebagai produk dan proses, sains juga merupakan sikap, artinya bahwa dalam sains terkandung sikap seperti tekun, terbuka, jujur, dan objektif. Sains sebagai teknologi mengandung pengertian bahwa sains mempunyai keterkaitan dan digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dengan demikian pendidikan sains menjadi penting dalam pengembangan karakter anak bangsa karena kekentalan muatan etika moral didalamnya sehingga siswa relevan dengan ajaran leluhur Kihajar Dewantoro yaitu "ing ngarso sung tulodho ing madya mangun karsa tut wuri handayani". Hal ini relevan dengan tujuan pendidikan khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yaitu meningkatkan kecerdasan, pengetahuan , kepribadian, akhlak mulia, serta untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruan yang tertuang dalam KTSP dimana salah satu standar kompetensi lulusan SMK adalah menguasai kompetensi program keahlian dan kewirausahaan baik untuk memenuhi tuntutan dunia kerja maupun untuk mengikuti pendidikan dunia tinggi sesuai dengan kejuruan yang sesuai dengan standar kompetensi lulusan mata pelajaran IPA SMK, salah satu tujuannya adalah menerapkan IPA sebagai dasar penguasaan kompetensi produktif dan pengembangan diri karena pada dasarnya hakikat dan karakteristik pembelajaran sains khususnya pembelajaran IPA Biologi sebagai bagian dari sains terbentuk dan berkembang melalui suatu proses ilmiah, yang juga harus dikembangkan pada peserta didik sebagai pengalaman bermakna yang dapat digunakan sebagai bekal perkembangan diri selanjutnya.

Dengan demikian, dalam belajar IPA (Biologi) idealnya siswa tidak hanya belajar produk saja, tetapi juga harus belajar aspek proses, sikap, dan teknologi agar siswa dapat benar-benar memahami sains secara utuh sebagaimana hakikat dan karakteristik sains khususnya IPA (Biologi). Karena itu dalam menyiapkan

pengalaman belajar bagi siswanya guru seyogianya tidak hanya menekankan produk semata tetapi juga kepada aspek proses, sikap dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini relevan dengan hakikat biologi sebagai bagian dari sains seperti yang di kemukakan oleh Richardson (1957: 107) adalah “ *Science of attitude of mind, a method of study and investigation, and a body of knowledge, owes its existence to reflective thought*” Berdasarkan definisi tersebut dapat dijelaskan secara ringkas bahwa IPA Biologi adalah suatu cara berpikir, suatu metode untuk melakukan penyelidikan dan suatu tubuh pengetahuan tentang makhluk hidup dan kehidupannya. Pembelajaran sains bertujuan agar siswa dapat mencapai dan mengembangkan kompetensinya dengan menitik beratkan pada pengalaman langsung dalam menjelajah dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Oleh karena itu siswa diharapkan beraktivitas semaksimal mungkin baik itu melalui kegiatan observasi, eksperimen, maupun diskusi untuk mencari jawab atas berbagai fenomena yang terjadi di alam sekitar.

Namun demikian, pembelajaran IPA (Biologi) masih dipandang sebagai mata pelajaran yang “menyeramkan”, bersifat hafalan tetapi siswa tidak paham konsep dasarnya. Hal ini terlihat pada data dari *Programme for International Student Assessment (PISA)* dalam *Science Competencies for Tomorrow's World* yang dipublikasikan pada Desember 2007, ditemukan bahwa kompetensi sains siswa Indonesia usia 15 tahun (SMP) sebanyak 61,6% memiliki pengetahuan sains sangat terbatas atau berada di bawah level 1. Sementara siswa SMP diharapkan minimal di level 2, yaitu dapat melakukan penelitian sederhana. Sebanyak 27,5% berada di level 2. Pada level 3 hanya 9,5% siswa yang mampu mengidentifikasi masalah-masalah ilmiah. Di level 4 hanya 1,4% siswa yang mampu memanfaatkan sains untuk kehidupan. Sedangkan pada level 6 (tertinggi), belum ada siswa Indonesia yang berhasil mencapainya, yakni secara konsisten mampu mengidentifikasi, menjelaskan, serta mengaplikasikan pengetahuan dan sains dalam berbagai situasi kehidupan yang kompleks.

Belajar IPA (Biologi) di sekolah masih menjadi pelajaran yang sulit bagi sebagian siswa Indonesia. Anggapan belajar IPA (Biologi) itu sulit, hanya bisa dikerjakan siswa pintar, dan membosankan begitu kuat melekat di benak banyak anak. Ditambah pula kebiasaan guru yang lebih sibuk mencekoki siswa dengan rumus-rumus yang tidak mudah dipahami, IPA (Biologi) yang sebenarnya bisa dieksplorasi dari keseharian anak-anak semakin berjarak dan tidak menarik. Penguasaan konsep-konsep sains yang seharusnya diprioritaskan untuk dipahami anak-anak SD hingga di jenjang berikutnya sudah mampu mengaplikasikan IPA (Biologi) dalam kehidupan justru terlupakan. Padahal, penguasaan IPA (Biologi) merupakan kunci penting untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk mendukung daya saing dan kemajuan suatu bangsa.

Rendahnya penguasaan IPA (Biologi) juga terjadi di SMK Kasatrian Solo Sukoharjo akibat pembelajaran IPA (Biologi) yang bersifat konvensional yang disampaikan dengan metode ceramah sangat bertentangan dengan hakikat dan karakteristik pembelajaran biologi. Para siswa meskipun mendapatkan nilai yang tinggi dalam mata pelajaran IPA (Biologi), namun pada umumnya mereka kurang mampu menerapkan konsep yang dipahaminya baik berupa pengetahuan,

ketrampilan, maupun sikap ke dalam situasi yang lain terutama dalam kehidupan nyata.

Pada umumnya pengetahuan yang diterima guru hanya bersifat sebagai informasi, sementara siswa tidak dikondisikan untuk mencoba menemukan sendiri pengetahuan atau informasi tersebut. Akibatnya pengetahuan itu tidak bermakna dalam kehidupan sehari-hari dan cepat terlupakan. Metode ceramah sering dipakai guru tanpa banyak melihat kemungkinan penerapan metode lain sesuai dengan jenis materi dan bahan serta alat yang tersedia.

Siswa dipandang hanya sebagai “kertas kosong” yang dapat di goresi informasi oleh guru. Hal ini bertentangan dengan paradigma konstruktivisme dimana siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasi informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisi aturan-aturan itu apabila tidak lagi sesuai (Nur&Retno,2000:2). Penilaian hasil belajar siswa atau pengetahuan siswa biasanya dilakukan pada akhir pembelajaran dengan cara testing, jadi yang di nilai hanya pada aspek kognitif saja, sementara aspek psikomotorik dan afektif belum diperhatikan oleh guru.

Berdasarkan hal tersebut diatas, dapat di kemukakan bahwa tantangan pembelajaran saat ini adalah perlunya mengembangkan pembelajaran dengan menyesuaikan dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi sehingga dapat menjadi solusi masalah-masalah yang berkaitan dengan sains dan teknologi. Untuk kepentingan itu pembelajaran sains perlu dikaitkan dengan aspek teknologi yang berkembang di masyarakat. Untuk menghadapi tantangan tersebut maka perlu di cari solusi belajar mengajar yang sebaik-baiknya. Dalam proses belajar mengajar ada banyak variasi pendekatan dalam strategi pembelajaran aktif. Setiap pendekatan memberi penekanan pada tujuan tertentu yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Pendekatan yang memandang bahwa belajar IPA (Biologi) harus mencerminkan bagaimana para ilmuwan bekerja dalam bidang keilmuannya adalah aliran baru Pendekatan ketrampilan proses sains (*science process skill*) merupakan pendekatan yang sering di jelaskan atau diungkapkan dengan “*learning how to learn.*” Pendekatan pembelajaran yang memandang bahwa siswa belajar untuk menguasai dan menerapkan ketrampilan proses sains.

Menurut Barba (dalam Pudyo, 1999), Ketrampilan Proses Sains (KPS) di bedakan menjadi ketrampilan proses dasar dan ketrampilan proses terintegrasi. Ketrampilan proses dasar meliputi : observasi, klasifikasi, pengukuran, komunikasi, menyimpulkan, prediksi, penggunaan hubungan tempat atau waktu, penggunaan angka dan identifikasi variabel. Sedangkan ketrampilan proses terintegrasi meliputi : penyusunan hipotesis, pengontrolan variable, investigasi, pendefinisian operasional dan eksperimen. Ketrampilan-ketrampilan proses sains tersebut harus ditumbuhkan dalam diri siswa sesuai dengan taraf perkembangan pemikirannya. Ketrampilan-ketrampilan ini akan menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta pertumbuhan dan perkembangan sikap, wawasan dan nilai. Ketrampilan Proses Sains (KPS) yang dipadukan dengan kegiatan eksperimen, mengharuskan dapat mempelajari IPA (Biologi) dengan pengamatan langsung terhadap gejala-gejala atau proses-proses sains, dapat melatih kemampuan berpikir ilmiah dan dapat menemukan dan

memecahkan berbagai masalah baru melalui metode ilmiah dan lain sebagainya. Selain itu kegiatan eksperimen dapat membantu pemahaman siswa terhadap pelajaran menjadi lebih bermakna dan mendalam.

Ketrampilan proses sains yang perlu di kembangkan di SMK Kasatrian Solo Sukoharjo meliputi observasi, klasifikasi, merancang alat & bahan percobaan, eksperimen dan komunikasi. Pemahaman konsep sains dapat di peroleh dari percobaan melalui lembar kerja ilmiah yang meliputi kompetensi dasar, percobaan, analisis data hasil percobaan, kesimpulan dan penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian siswa berlatih bekerja secara ilmiah. Materi yang cocok untuk diterapkan melalui pendekatan ketrampilan proses sains dengan metode eksperimen salah satunya adalah materi pemanfaatan limbah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dan dalam rangka meningkatkan prestasi belajar sains sekaligus sebagai solusi terhadap permasalahan pembelajaran IPA (Biologi) di SMK Kasatrian Solo Sukoharjo, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul Pembelajaran IPA (Biologi) dengan pendekatan Ketrampilan Proses Sains menggunakan eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing kelas XI semester I SMK Kasatrian Solo Sukoharjo tahun pelajaran 2011/2012 (studi kasus pada materi pemanfaatan limbah).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di SMK Kasatrian Solo Sukoharjo Pada semester gasal tahun pelajaran 2011 / 2012. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMK Kasatrian Solo Sukoharjo tahun pelajaran 2011 / 2012 yang terdiri dari lima jurusan yaitu jurusan otomotif 4 kelas, restoran 3 kelas, perhotelan 3 kelas, bisnis manajemen 2 kelas dan teknik komputer&jaringan (TKJ) 2 kelas. Sampel diambil melalui teknik *cluster random sampling* dengan memilih dua kelas secara acak yaitu kelompok kelas eksperimen bebas termodifikasi terdiri dari 1 kelas (33 siswa) yaitu kelas XIR.1 dan kelompok eksperimen terbimbing 1 kelas (34 siswa) yaitu kelas XIR.2. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Jenis-jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kegiatan siswa, lembar observasi keterampilan proses sains aspek afektif dan psikomotor dan tes hasil belajar kognitif.

Teknik pengumpulan data penelitian ini menggunakan dua metode yaitu tes dan non tes. Pengumpulan data dengan metode tes digunakan untuk mendapatkan data nilai prestasi belajar kognitif siswa, sedangkan pengumpulan data dengan metode non tes berupa lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan data Afektif dan psikomotorik siswa

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan Analisis Variansi (Anava) dua jalan dengan *General Linear Model* (GLM) yang perhitungannya dilakukan dengan program *SPSS 15*. Pada uji hipotesis ini, taraf signifikansi (α) yang digunakan adalah 0,05 atau 5%. Taraf signifikansi merupakan angka yang menunjukkan seberapa besar peluang terjadinya kesalahan analisis. Keputusan uji hipotesis ditentukan dengan kriteria: jika $Sig.> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Prestasi Belajar IPA

a. Prestasi Kognitif

Prestasi belajar siswa pada kelas yang menggunakan eksperimen bebas termodifikasi diperoleh nilai rata-rata 75,82 sedangkan yang menggunakan eksperimen terbimbing diperoleh nilai rata-rata 79,71. (Tabel 1)

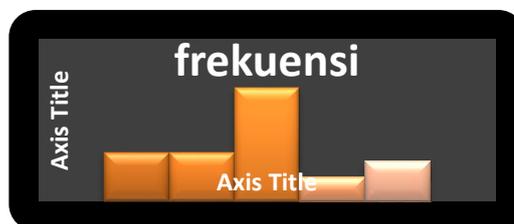
Tabel 1. Deskripsi Data Prestasi Belajar

Pendekatan KPS	Eks.Bebas Termodifikasi	Eksperimen Terbimbing
Mean	75,82	79.71
St Dev	6,342	7,259
Skor Minimum	63	70
Skor Maksimum	85	95

Frekuensi tertinggi pada kelas eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing pada interval 78 – 83.



Gambar 1. Histogram Perbandingan Prestasi Kognitif Kelas eksperimen yang menggunakan metode Eksperimen Bebas Termodifikasi



Gambar 2. Histogram Perbandingan Prestasi Kognitif Kelas eksperimen yang menggunakan Eksperimen Terbimbing

b. Prestasi Afektif.

Di bawah ini adalah perbandingan prestasi afektif antara kelas eksperimen yang menggunakan metode eksperimen bebas termodifikasi dan metode eksperimen terbimbing (Gambar 3).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Prestasi Afektif Kelas eksperimen bebas termodifikasi dan metode eksperimen terbimbing

Interval	Kelas 2R1 (Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi)		Kelas 2R 2 (Metode Eksperimen Terbimbing)	
	Frek.	F R (%)	Frek.	F R (%)
63-64	1	3,0	0	0
65-66	5	15,2	3	8,8
67-68	11	33,3	9	26,5
69-70	11	33,3	13	38,2
71-72	5	15,2	9	26,5
Jumlah	33	100	34	100



Gambar 3. Histogram Perbandingan Prestasi Afektif eksperimen bebas termodifikasi.



Gambar 4. Histogram Perbandingan Prestasi Afektif eksperimen terbimbing.

c. Prestasi Psikomotorik

Dibawah ini adalah perbandingan prestasi psikomotorik antara kelas eksperimen yang menggunakan metode eksperimen bebas termodifikasi dan metode eksperimen terbimbing (Gambar 4).



Gambar 5. Histogram Perbandingan Prestasi Psikomotorik eksperimen bebas termodifikasi



Gambar 6. Histogram Perbandingan Prestasi Psikomotorik eksperimen terbimbing

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Prestasi Psikomotorik Kelas eksperimen bebas termodifikasi dan metode eksperimen terbimbing

Interval	Kelas 2R1 (Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi)		Kelas 2R 2 (Metode Eksperimen Terbimbing)	
	Frek.	F R (%)	Frek.	F R (%)
41-50	3	9,1	1	2,9
51-60	6	18,2	4	11,8
61-70	5	15,2	2	5,9
71-80	10	30,3	10	29,4
81-90	6	18,2	10	29,4
91-100	3	9,1	7	20,6
Jumlah	33	100	34	100

a. Uji Hipotesis

Rangkuman hasil analisis variansi dua jalan dengan variabel terikat prestasi kognitif, afektif dan psikomotor disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tabel 4. Rangkuman ANAVA Prestasi Kognitif.

No	Prestasi Kognitif	Sig.
1.	Metode	0,022

Keterangan:

* : Ho diterima pada taraf signifikansi 0,05.

** : Ho ditolak pada taraf signifikansi 0,05.

Tabel 5. Rangkuman ANAVA Prestasi Afektif.

No	Terhadap Prestasi Afektif	Sig.
1.	Metode	0,035

Keterangan:

* : Ho diterima pada taraf signifikansi 0,05.

** : Ho ditolak pada taraf signifikansi 0,05.

Tabel 6. Rangkuman ANAVA Prestasi Psikomotorik

No	Terhadap Prestasi Psikomotorik	Sig.
1.	Metode	0,048

Keterangan:

* : Ho diterima pada taraf signifikansi 0,05.

** : Ho ditolak pada taraf signifikansi 0,05.

b. Uji Compare Means

Dalam penelitian ini dilakukan uji *compare means* (uji rata-rata) dengan menggunakan SPSS 15. Uji *compare means* (uji rata-rata) untuk prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik digunakan untuk mengetahui karakteristik pada variabel bebas dan variabel terikat.

Metode eksperimen terbimbing memiliki pengaruh paling baik terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

c. Pembahasan

Dalam pembelajaran IPA (Biologi), metode eksperimen merupakan salah satu metode pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk melakukan suatu proses percobaan baik secara berkelompok maupun perorangan untuk memahami konsep-konsep sains. Melalui metode eksperimen siswa dapat melakukan kegiatan pengamatan, perancangan alat dan bahan juga mengkomunikasikan hasil eksperimen.

Metode pembelajaran menggunakan eksperimen Terbimbing mempunyai rata-rata prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik lebih besar dibandingkan rata-rata prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik dengan metode pembelajaran metode Eksperimen bebas termodifikasi. Jadi, prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik, metode eksperimen terbimbing lebih baik daripada metode eksperimen bebas termodifikasi. Hal ini disebabkan karena dalam metode pembelajaran Eksperimen Terbimbing seluruh jalannya percobaan sudah dirancang oleh guru sebelum percobaan dilakukan peserta didik. Langkah-langkah yang harus dibuat siswa, peralatan yang harus digunakan, apa yang harus diamati dan diukur semuanya sudah ditentukan sejak awal, sementara pada metode pembelajaran Eksperimen bebas termodifikasi siswa cenderung lebih banyak berfikir sendiri, bagaimana akan merangkai rangkaian percobaan, apa yang harus diamati, diukur, dan dianalisa serta disimpulkan. Kecenderungan siswa yang belum mandiri dalam berfikir bergantung pada penjelasan dan petunjuk dari guru tanpa mempelajari sendiri materi yang diajarkan dan siswa tidak merumuskan masalah tetapi perencanaan dibuat oleh guru menyebabkan hasil prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik yang rendah.

IV. SIMPULAN DAN IMPLIKASI

4.1. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah: 1). Pembelajaran IPA pada materi pemanfaatan limbah melalui pendekatan ketrampilan proses sains dengan eksperimen terbimbing lebih efektif dibandingkan dengan metode eksperimen bebas termodifikasi karena dengan eksperimen terbimbing siswa cenderung lebih memahami jalannya eksperimen yang sudah disiapkan oleh guru

dan mampu bekerja sama dengan anggota kelompoknya. Sedangkan pada eksperimen bebas termodifikasi hanya siswa yang mandiri saja yang lebih aktif, sehingga yang lebih menguasai materi hanya siswa yang mandiri, tetapi pada penelitian dengan eksperimen bebas termodifikasi belum terbentuk kemandirian siswa. 2). ada interaksi antara metode pembelajaran Metode eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing terhadap prestasi kognitif IPA (biologi) tetapi tidak terdapat interaksi antara metode pembelajaran Metode eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terhadap prestasi afektif maupun psikomotorik materi pemanfaatan limbah kelas XI semester gasal SMK Kasatrian Solo Sukoharjo tahun pelajaran 2011/2012.

4.2.Implikasi

Implikasi Teoritis

Implikasi teoritis dalam penelitian ini : 1). Untuk memperluas pengetahuan mengenai faktor-faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa yang berkaitan dengan penggunaan pendekatan dan metode pembelajaran. Penggunaan pendekatan dan metode pembelajaran harus sesuai dengan materi pokok pelajaran yang diajarkan. 2). Pembelajaran IPA (Biologi) dengan pendekatan ketrampilan proses sains (KPS) melalui Metode eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing dapat diterapkan pada siswa

Implikasi Praktis

Implikasi praktis dalam penelitian ini: Untuk mengajar materi pemanfaatan limbah sebaiknya menggunakan pendekatan ketrampilan proses sains (KPS) melalui Metode eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Anita Rachman. 2008. *Belajar dari Qoriyah, Thyyibah, pendidikan alternative yang membebaskan*. <http://sekolah.nh.id>.
- Anwar Holil. 2008. *Teori Belajar Bermakna Menurut Ausubel*. anwarholil.blogspot.com.
- Arifin, Zainal. 1998. *Evaluasi Instruksional Prinsip dan Prosedur*. Bandung: CV Karya
- Arsyad, Azhar, (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT RajaGrafindo Persada.
- Asri Budiningsih. *Belajar dan pembelajaran*. Yogyakarta : Rineka Cipta.
- Azie. 2008. *Teori Belajar*. <http://neozonk.blogspot.com>.
- Barba , R.H. 1995. *Science in the Multicultural Classroom*. Boston : Allyn and Bacon.
- Budiyono. 2004. *Statistik untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Carin, A. A., & Sund, R.B. 1990. *Teaching Modern Science*. New York: Merrill Publishing Company.
- Dahlanforum, (2009). *Pencemaran Lingkungan*.
- Danim, S. 2010. *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara

- Depdiknas, 2003, UU RI No 20 Tahun 2003 Tentang Sisdiknas. Jakarta, Biro Hukum dan Organisasi Sekjen Depdiknas.
- Djudin, Tomo, Glynn, S.M. & Duit, R. (editors).(1995). *Learning Sains in The Schools: Research Reforming Practice*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Doni Riadi. 2008. *Pemuda dan pendidikan yang membebaskan* . [http:// doni riadi.blogspot.com](http://doni.riadi.blogspot.com)
- Elliot, Douglas P. dan Chu-Chuan Chiu. 2009. “*Investigating the Effects of Project-Oriented Chemistry Eksperimen on Some Affective and Cognitive Field Components*“. *Journal of Turkish Science Education*”. Volume 6: 108-114.
- Estiana Ika Dewi. 2010. *Perbedaan Pembelajaran Fisika dengan Metode Eksperimen terbimbing dan Eksperimen Bebas untuk Meningkatkan Kemampuan Menggambar dan Menginterpretasi Grafik pada siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gombong*. Eprint.uny.ac.id.
- Eveline siregar dan Hartini Nara. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: GhaliaIndonesia.
- Fardiaz, Srikandi.1992.*Polusi Air dan Udara*.Yogyakarta : Kanisius.
- Foulds,William & Rowe, John. 1996. “*The Enhancement of Science Process Skills in Primary Teacher Education Students*”. *Australian Journal of Teacher Education* : Vol.21 : Iss.I, Article 2.
- Hamalik, O. (2005). *Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Bumi Aksara
- Ida Farida Ch, wawan Wahyu dan Siti Kholisoh. 2009. *Ketrampilan Proses Sains Siswa pada pembelajaran zat aditif berbahaya Dalam Makanan*. Faridach. wodpress.com.
- Kasbolah , E.S, Kasihani. 2001. *Penelitian Tindakan Kelas (PTK)*. Bandung : Depdikbud Dirjen Dikti.
- Krista Palupi, Ita, Purwanto Sutanto.*IPA kelas XI*. Klaten : PT.Macana Jaya Cemerlang.
- Moh. Amien. 1994. *Filsafat Science dan Teknologi dan Manusia*. Yogyakarta: Depdikbud
- Nani Dahniar. 2008. *Science Project* Sebagai Salah Satu Alternatif dalam Meningkatkan Ketrampilan Proses Sains di SMP. [Jurnal jpi.blogspot.com](http://jurnal.jpi.blogspot.com).
- Nini Moelyati, Margaretta, Purwanto Sutanto. 2007. *IPAKelas XI Sekolah Menenga Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan*. Klaten : PT.Macana Jaya Cemerlang.
- Nur dan Retno. 2000. *Pengajaran Berpusat pada Siswa dan Pendekatan Konstruktivis dalam Pengajaran*. Surabaya : University Press Unessa.
- Rustaman, Nuryani. 1995. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : Pendidikan FMIPA UPI.
- _____. 2010. *Modul 2: Model-model Pembelajaran IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Olufunminiyi akinbobola, Akinyemi & Afolabi Folashade. 2010. “*Analysis of Science Process Skills in West African Senior Secondary School Certificate*

- Physics Practical Examinations in Nigeria” American-Eurasian Journal of Scientific Research 5 (4) : 234-240.*
- Paul Suparno.1997. *Filsafat Konstruktivisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta : Kanisius
- Physidec. 2009. *belajar-sains-jadi-asyik*. [http://www dan.html](http://www.dan.html)
- Pudyo Susanto. 1999. *Strategi Pembelajaran Biologi Di Sekolah Menengah*. Malang: Fakultas MIPA UNM.
- Purwodarminto. 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka
- Ratna Wilis Dahar. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta : Erlangga
- Saekhan Muchith, M. 2008. *Pembelajaran Kontekstual*. Sematang: Rasail Media Group.
- Slameto. (2003). *Belajar Dan Faktor – Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. 1993. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta : Rineka Cipta.
- _____. 2001. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- _____. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta : Bumi Aksara.
- Susanto, Pudyo (1999). *Strategi Pembelajaran Biologi Di Sekolah Menengah*. Malang : Fak.MIPA Universitas Negeri Malang.
- Teo Yew Mei, Grace. 2007. “ *Promoting Science Process Skills And The Relevance Of Science Through Science Alive Programme*”. Proceedings Of The redesigning Pedagogy : Culture, Knowledge and Understanding Conference.
- Tresna, A Sastrawijaya.1991.*Pencemaran Lingkungan*.Jakarta : Rineka Cipta.
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka Publisher.
- Usman, Uzer. 2003. *Upaya Optimalisasi Kegiatan belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Wenno, I.H. 2008. *Strategi Belajar Mengajar Sains Berbasis Kontekstual*. Yogyakarta: Inti Media.
- Wijaya, C dan Rusyan, T.A. (2000). *Kemampuan Dasar Guru Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Wina Sanjaya, 2009, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standart Proses Pendidikan*, Jakarta, Kencana Prenada Media Group.
- Winkel W.S.1991. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo.
- Yamin, Martinis. 2008.*Paradigma Pendidikan Konstruktivistik(implementasi KTSP dan UU No.14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen)*. Jakarta : Gaung Persada Press.

PERTANYAAN

No.	Penanya	Pertanyaan	Jawaban
1.	Siti Khoiriyah	Dari hasil eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing ternyata lebih efektif yang terbimbing, apasaja keunggulan dari metode eksperimen bebas termodifikasi?	Keunggulan dari eksperimen bebas termodifikasi antara lain: <ul style="list-style-type: none">- Untuk memunculkan kreativitas belajar siswa- Memotivasi belajar siswa untuk mendapatkan suatu “Penemuan” melalui proses Metode Ilmiah.- Mengefektifkan cara belajar siswa- Membuat belajar siswa lebih fun.