

Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Keterampilan Proses Sains menggunakan Metode Eksperimen Bebas Termodifikasi dan Eksperimen Terbimbing Ditinjau dari Sikap Ilmiah dan Motivasi Belajar Siswa

Rina Astuti^{1*}, Widha Sunarno², Suciati Sudarisman²

¹Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana UNS Surakarta

*Corresponden author: ra122@ums.ac.id

Abstract: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan pembelajaran keterampilan proses sains dengan eksperimen bebas termodifikasi dan eksperimen terbimbing ditinjau dari sikap ilmiah dan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar. Menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial 2x2x2. 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 keterampilan proses sains metode eksperimen bebas termodifikasi dan kelas eksperimen kedua (XIR.2) mendapatkan perlakuan dengan pendekatan keterampilan proses sains metode eksperimen terbimbing. Pengumpulan data menggunakan teknik tes untuk prestasi belajar, angket untuk sikap ilmiah dan motivasi belajar, lembar observasi untuk penilaian afektif dan psikomotorik. Uji hipotesis penelitian ini menggunakan analisis variansi tiga jalan dengan isi sel tak sama. Uji komparasi ganda pada gaya belajar menggunakan metode *Scheffe*. Hasil penelitian menunjukkan: 1). Pendekatan keterampilan proses sains dengan metode eksperimen berpengaruh terhadap prestasi belajar IPA (Biologi), metode eksperimen terbimbing lebih efektif dibandingkan dengan metode eksperimen bebas termodifikasi; 2). Sikap ilmiah tidak berpengaruh terhadap prestasi kognitif dan psikomotorik tetapi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap prestasi afektif. Siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi akan menghasilkan prestasi belajar afektif yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah; 3). Tidak terdapat pengaruh motivasi belajar terhadap prestasi belajar kognitif dan psikomotorik tetapi berpengaruh terhadap prestasi afektif; 4). Ada interaksi antara metode pembelajaran dengan sikap ilmiah terhadap prestasi kognitif dan tidak terdapat interaksi untuk prestasi afektif dan psikomotorik; 5). Tidak terdapat interaksi antara metode pembelajaran dengan motivasi belajar terhadap prestasi belajar baik kognitif, afektif maupun psikomotorik; 6). Tidak terdapat interaksi antara sikap ilmiah dengan motivasi belajar terhadap prestasi belajar IPA (Biologi) baik dari aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik; 7). Tidak terdapat interaksi antara metode pembelajaran eksperimen dengan sikap ilmiah dan motivasi belajar terhadap prestasi belajar IPA (Biologi) dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik.

Keywords: Pendekatan Keterampilan Proses Sains, Metode Eksperimen, Sikap Ilmiah, Motivasi Belajar

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dan strategis dalam menghasilkan Sumber Daya Manusia berkualitas yang akan membangun bangsa. 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 Kijajar



Dewantoro yaitu "ing ngarso sung tulodho ing madya mangun karsa tut wuri handayani". Hal ini relevan dengan tujuan pendidikan khususnya Sekolah Menengah yang 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.

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 mengaplikasi 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 <http://fromlearningtoteaching.blogspot.com/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 eksperiment. Ketrampilan-ketrampilan proses sains tersebut harus ditumbuhkan dalam diri siswa sesuai dengan taraf perkembangan pemikirannya. Kerampilan-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, dapat menanamkan dan mengembangkan sikap ilmiah, 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 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 dan pada akhirnya diharapkan terbentuk sikap ilmiah dalam diri siswa dalam menanggapi perkembangan sains di masa sekarang dan masa yang akan datang. Sikap ilmiah yang terbentuk dapat mendorong motivasi siswa untuk terus belajar. Materi yang cocok untuk diterapkan melalui pendekatan ketrampilan proses sains dengan metode eksperimen salah satunya adalah materi pemanfaatan limbah.

2. 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 *purposive sampling* dengan memilih dua kelas secara acak yaitu kelompok kelas eksperimen bebas termodifikasi terdiri dari 1 kelas (33 siswa) yaitu kelas 2R.1 dan kelompok eksperimen terbimbing 1 kelas (34 siswa) yaitu kelas 2R.2. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain penelitian menggunakan rancangan faktorial $2 \times 2 \times 2$. Jenis-jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kegiatan siswa, angket sikap ilmiah, angket motivasi belajar, 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 angket dan lembar observasi. Metode angket digunakan untuk mendapatkan data kemampuan sikap ilmiah dan motivasi belajar siswa. Lembar observasi digunakan untuk mendapatkan data Afektif dan psikomotorik siswa

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan Analisis Variansi (Anava) tiga jalan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Sikap Ilmiah Siswa

Dari 67 siswa terdapat 29 siswa mempunyai Sikap Ilmiah tinggi dan 38 siswa mempunyai Sikap Ilmiah rendah

Data Motivasi Belajar

Dari 67 siswa terdapat 33 siswa mempunyai motivasi belajar tinggi dan 34 siswa mempunyai motivasi belajar rendah (Tabel 4.2).

Data Prestasi Belajar IPA

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.

Prestasi Afektif.

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



Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Prestasi Afektif Kelas eksperimen bebas termodifikasi dan metode eksperimen terbimbing

Inteval	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

Prestasi Psikomotorik

Dibawah ini adalah perbandingan prestasi psikomotorik antara kelas eksperimen yang menggunakan metode eksperimen bebas termodifikasi dan metode eksperimen terbimbing (Gambar 4.4).

Tabel 4.4. 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

Pembahasan

Pembahasan pada masing-masing hipotesis adalah sebagai berikut:

metode berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik.

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.

Sikap Ilmiah tidak berpengaruh terhadap prestasi kognitif dan psikomotorik tetapi sangat mempengaruhi prestasi Afektif.

Dalam mempelajari IPA banyak menerapkan konsep dasar dan prinsip dasar, maka siswa dituntut untuk berfikir secara ilmiah dan memiliki sikap ilmiah, oleh karena itu penggunaan pendekatan keterampilan proses sangat tepat dilakukan. Pendekatan keterampilan proses sains merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada proses belajar sehingga siswa dapat mengembangkan konsep – konsep yang ada di alam sekitar. Pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses juga memungkinkan siswa dapat menumbuhkan sikap ilmiah untuk mengembangkan keterampilan – keterampilan yang mendasar sehingga dalam proses pembelajaran siswa dapat memahami konsep yang di pelajarnya.

Sikap Ilmiah siswa adalah sikap tertentu yang diambil dan dikembangkan oleh ilmuwan untuk mencapai hasil yang diharapkan. Pengembangan dan penguasaan sikap ilmiah serta keterampilan proses sains juga menjadi salah satu tujuan penting dalam pembelajaran IPA (biologi). Sikap Ilmiah siswa dapat ditingkatkan dengan penciptaan proses pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat menggali dan meningkatkan Sikap Ilmiahnya. Dengan metode pembelajaran eksperimen yang memotivasi dan meningkatkan Sikap Ilmiah siswa dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Sistem pembelajaran yang diterapkan oleh guru menggunakan metode eksperimen yang mendorong



siswa untuk melakukan *doing science* seperti pengamatan, perancangan alat bahan, percobaan dan pengkomunikasian hasil percobaan melalui lembar kerja siswa (LKS) telah terkonsep dengan baik pada diri setiap siswa. Sikap Ilmiah sangat diperlukan agar siswa memotivasi dirinya untuk dapat memahami materi yang sedang dipelajari. Siswa yang memiliki Sikap Ilmiah tinggi akan lebih mudah dalam menguasai dan menjelaskan materi pelajaran kepada teman sekelompoknya, guru dan kelompok lainnya sehingga siswa yang mempunyai Sikap Ilmiah tinggi cenderung memiliki prestasi belajar afektif yang lebih tinggi, sementara itu siswa yang mempunyai Sikap Ilmiah rendah akan mengalami kesulitan dalam belajar sehingga sulit menguasai materi pemanfaatan limbah. Hal ini menjelaskan bahwa siswa dengan sikap ilmiah tinggi maupun rendah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemauan untuk menerima pelajaran, perhatian terhadap penjelasan guru, kemauan untuk mempelajari materi pelajaran, kemauan untuk menerapkan hasil pelajaran dan lain-lain.

Motivasi Belajar tidak berpengaruh terhadap prestasi kognitif dan psikomotorik tetapi sangat mempengaruhi prestasi Afektif.

Motivasi tinggi lebih efektif dibandingkan dengan motivasi rendah, artinya siswa yang bermotivasi belajar tinggi, menghasilkan rata-rata prestasi afektif yang lebih baik dibandingkan siswa yang bermotivasi belajar rendah. Motivasi belajar adalah dorongan dari dalam diri siswa untuk melakukan belajar. Dengan adanya motivasi, siswa lebih bersemangat dalam mengikuti pelajaran sehingga prestasi belajar memuaskan. Secara umum siswa yang memiliki motivasi tinggi atau semangat tinggi dalam belajar cenderung memahami materi dan prestasi belajarnya memuaskan, walaupun terkadang tidak semuanya seperti itu, tergantung pada faktor-faktor lain yang ada pada diri siswa.

Interaksi metode dan sikap ilmiah berpengaruh terhadap prestasi kognitif tetapi tidak mempengaruhi prestasi afektif dan psikomotorik.

Siswa yang mempunyai sikap ilmiah tinggi jika diajar dengan metode eksperimen bebas termodifikasi rataan prestasi kognitif dan psikomotoriknya lebih besar dibandingkan yang diajar dengan metode eksperimen Terbimbing. Demikian pula pada siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah. Walaupun tidak terdapat interaksi langsung antara metode pembelajaran dengan sikap ilmiah, bukan berarti metode pembelajaran eksperimen tidak memiliki hubungan timbal balik dengan sikap ilmiah siswa. Karena adanya sikap ilmiah pada diri siswa dapat mendukung perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa. Sedangkan pada prestasi afektif, dari uji lanjut dapat kita ketahui bahwa terdapat interaksi yang signifikan antara metode dengan sikap ilmiah tinggi dan rendah terhadap prestasi afektif siswa. Sikap yang dikembangkan dalam sains adalah sikap ilmiah yang

lazim disebut *scientific attitude*. Sikap merupakan kecenderungan untuk bertindak. Sikap dapat membatasi atau mempermudah peserta didik untuk menerapkan keterampilan dan pengetahuan yang sudah dikuasai. Peserta didik tidak akan berusaha untuk memahami suatu konsep jika dia tidak memiliki kemauan untuk itu. Karena itu, sikap seseorang terhadap mata pelajaran sangat berpengaruh pada keberhasilan kegiatan pembelajarannya.

Interaksi metode dan motivasi belajar tidak berpengaruh terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

Pada penelitian ini tidak terdapat interaksi antara metode pembelajaran eksperimen yang digunakan dengan motivasi belajar siswa. Walaupun tidak terdapat interaksi langsung antara metode pembelajaran dengan motivasi belajar, bukan berarti metode pembelajaran eksperimen tidak memiliki hubungan timbal balik dengan motivasi belajar siswa. Karena adanya motivasi belajar pada diri siswa maka siswa tersebut akan mempunyai keinginan atau semangat untuk belajar sehingga mampu menguasai materi pelajaran dan mendapatkan nilai yang memuaskan.

Interaksi sikap ilmiah dan motivasi belajar tidak berpengaruh terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

Pada penelitian ini tidak ditemukan pengaruh yang signifikan antara Sikap Ilmiah dan motivasi belajar siswa terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik. Hal ini dapat dijelaskan bahwa siswa yang mempunyai Sikap Ilmiah tinggi maupun rendah dengan motivasi belajar tinggi ataupun rendah dapat membentuk konsep yang sama pada diri siswa, yang ditunjukkan dengan sikap siswa pada saat proses pembelajaran. Siswa yang memiliki Sikap Ilmiah tinggi dengan motivasi belajar yang tinggi maupun rendah tetap dapat mengikuti proses belajar dikelas dengan baik, begitu pula siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah dengan motivasi belajar yang tinggi maupun rendah tetap dapat mengikuti proses belajar dengan baik.

Interaksi metode, sikap ilmiah dan motivasi belajar tidak berpengaruh terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik siswa.

Berdasarkan hasil perhitungan pada analisis variansi tiga jalan dengan sel tak sama aspek kognitif diperoleh Signifikan interaksi metode, Sikap Ilmiah dan motivasi belajar = $0,654 > 0,05$ maka H_0 (tidak terdapat interaksi metode, sikap ilmiah dan motivasi belajar terhadap prestasi kognitif) diterima. Untuk aspek afektif diperoleh Signifikan interaksi metode, Sikap Ilmiah dan motivasi belajar = $0,210 > 0,05$, maka H_0 (tidak terdapat interaksi metode, Sikap Ilmiah dan motivasi belajar terhadap prestasi afektif) diterima. Sedangkan untuk aspek psikomotorik diperoleh Signifikan interaksi metode, Sikap Ilmiah dan motivasi belajar = $815 > 0,05$, maka H_0 (tidak terdapat interaksi metode, Sikap Ilmiah dan motivasi belajar terhadap prestasi psikomotorik) diterima

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi metode, Sikap Ilmiah dan motivasi belajar terhadap prestasi kognitif, afektif dan psikomotorik

4. SIMPULAN

1). Pembelajaran IPA pada materi pemanfaatan limbah melalui pendekatan keterampilan proses sains dengan eksperimen terbimbing lebih efektif dibandingkan dengan metode eksperimen bebas termodifikasi. 2). Siswa yang memiliki sikap ilmiah tinggi memiliki prestasi afektif yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki sikap ilmiah rendah. Sedangkan untuk aspek kognitif dan psikomotorik tidak terdapat pengaruh sikap ilmiah tinggi maupun sikap ilmiah rendah. Sikap Ilmiah siswa merupakan salah satu faktor intern yang dapat menentukan keberhasilan belajar seorang siswa. 3). motivasi belajar siswa berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa khususnya prestasi afektif

5. DAFTAR PUSTAKA

Anita Rachman. 2008. *Belajar dari Qoriyah, Thyibah, 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: Merril 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 Eksperiments 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. *Keterampilan Proses Sains Siswa pada pembelajaran zat aditif berbahaya Dalam Makanan*. Faridach. wordpress.com.

Irma, Pujiati. 2008. "Peningkatan Motivasi dan Ketuntasan Belajar Matematika Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD". *Jurnal Ilmiah Pendidikan*.1 (1): 1-20

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 Keterampilan Proses Sains di SMP*. [Jurnal jpi.blogspot.com](http://jurnal.jpi.blogspot.com).

Nini Moelyati, Margareta, 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.



- Sardiman A.M. 2005. *Interaksi dan Motivasi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Erlangga.
- Sardiman A. M. 2001. *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Shih, Ching-Chun & Gamon, Julia. 2001. "Relationships Among Student Motivativation, Attitude, Learning Styles, And Achievement". *Journal of Agricultural Education*, 42 (4): 12-20.
- 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 Konstruktivistik*. Surabaya: Prestasi Pustaka Publisher.
- Usman, Uzer. 2003. *Upaya Optimalisasi Kegiatan belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Wahyudi dan S, Khanafiyah. 2009. *Pemanfaatan Kit Optik Sebagai Wahana Dalam Peningkatan Sikap Ilmiah Siswa*. *Jurnal pendidikan Fisika Indonesia* 5 (2009) : 113-118.
- 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.

Penanya:

Nur WulanPuji Permani(UPI)

Pertanyaan:

- Apakah sumber yang digunakan untuk keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses sains terintegrasi?
- Perbedaan antara metode eksperimen terbimbing dengan metode eksperimen bebas termodifikasi?

Jawaban:

- Sumber yang digunakan adalah buku dari pengarang : Nuryani Rustaman
- Eksperimen Bebas Termodifikasi: eksperimen yang diberikan kepada siswa tanpa memberi petunjuk dan arahan/bimbingan jadi di kelas sudah ada alat, bahan, dan siswa yang memilih dan merancang alat dan bahan tersebut. Eksperimen Terbimbing : eksperimen yang diberikan ke siswa sudah dilengkapi petunjuk dibimbing diarahkan.