Volume 5, Nomor 1, Januari 2014

ISSN : 1978 - 5461

JURNAL PENELITIAN PENDIDIKAN

Diterbitkan oleh :

LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS NEGERI PADANG

Jurnal Penelitian Pendidikan	Vol. 5	No. 1	Halaman 1 - 104	Padang Januari 2014

Jurnal Penelitian Pendidikan Volume 5, No. 1, Januari 2014
ISSN: 1978-5461

DAFTAR ISI

1. EFEKTIVITAS PENGETAHUAN PENGELOLAAN LABORATORIUM DAN SUBSTANSI BAHAN AJAR TERHADAP PENGETAHUAN GURU MEMBUAT MODUL PRAKTIKUM IPA SMP DALAM MENYAMBUT KURIKULUM 2013
Riri Jonuarti, Yurnetti, Hidayati, dan Fatni Mufit *1*
2. KETERAMPILAN SOSIAL ANAK BERKESULITAN BELAJAR DI SEKOLAH DASAR INKLUSIF
Marlina *9*
3. FORMULASI STRATEGI PENERAPAN *BLENDED LEARNING* DALAM IMPLEMENTASI KURIKULUM DI JURUSAN KTP FIP UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Alwen Bentri, Zelhendri Zen & Ulfia Rahmi *22*
4. PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENGAMATAN MELALUI PENDEKATAN ILMIAH DI SEKOLAH MENENGAH ATAS
Amali Putra *31*
5. MENINGKATKAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA MELALUI METODE KERJA LABORATORIUM YANG DILENGKAPI LEMBARAN KERJA SISWA PADA KOMPETENSI DASAR KESETIMBANGAN KIMIA
Elinar *41*
6. PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN KARAKTER TERINTEGRASI KONTEN MATA PELAJARAN DI SEKOLAH DASAR
Abna Hidayati *47*
7. PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BIOLOGI BERORIENTASI PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA MATERI PEWARISAN SIFAT UNTUK KELAS IX
Rahmadhani Fitri, Ramadhan Sumarmin, Yuni Ahda *55*
8. EFEKTIFITAS MODUL BERGAMBAR DISERTAI LKS BERORIENTASI KONSTRUKTIVISTIK TERHADAP PROSES DAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA
Relsas Yogica, Lufri, Ramadhan Sumarmin *65*
9. PENINGKATAN AKTIFITAS BELAJAR MAHASISWAMELALUI PENGGUNAAN MULTIMEDIA DALAM MATA KULIAH METROLOGI INDUSTRI
Eko Indrawan, Rifelino *74*
10. IMPLEMENTASI KURIKULUM 2013 DI SUMATERA BARAT
Adree Octova, Alwen Bentri, Amali Putra, Abna Hidayati & Ulfia Rahmi *88*
11. INDEKS SUBJEK 100
12. INDEKS PENGARANG 101
13. BORANG BERLANGGANAN 102
14. PANDUAN PENULISAN 103

PEMBELAJARAN IPA BERBASIS PENGAMATAN MELALUI PENDEKATAN ILMIAH DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Amali Putra
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan IPA
Universitas Negeri Padang

Abstrak

IPA, adalah ilmu yang lahir dan berkembang yang bermula dari permasalahan yang dihadapi manusia dalam berinteraksi dengan benda-benda dan fenomena di alam, diselidiki melalui kegiatan observasi dan eksperimen, sehingga melahirkan konsep-konsep yang akan memperkaya khasanah IPA secara terus menerus. Implikasinya pembelajaran IPA yang dilaksanakan di sekolah haruslah berbasis pengamatan, baik secara langsung ataupun tidak langsung, dan pendekatan pembelajaran utama adalah pendekatan ilmiah (scientific approach). Telah dilakukan beberapa penelitian yaitu menerapkan pembelajaran IPA berbasis pengamatan gejala melalui pemanfaatan alat dan bahan sederhana sehari-hari, dikembangkan dan diuji cobakan bahan ajar berbasis kegiatan laboratorium (demontrasi dan eksperimen) serta bahan ajar terintegrasi virtual laboratory dalam pembelajaran Fisika pada SMA Negeri di kota Padang. Melalui penelitian quasi eksperimen dengan menggunakan bahan ajar yang telah memenuhi validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya, diperoleh hasil penelitian bahwa pembelajaran IPA berbasis kegiatan laboratorium dengan menerapkan pendekatan ilmiah dalam bentuk strategi inkuiri terbimbing dapat: a) meningkatkan kemauan siswa untuk bertanya dan menanggapi pertanyaan guru dalam pembelajaran di kelas; b) meningkatkan kompetensi ilmiah siswa yang mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

Kata kunci: Pembelajaran IPA, observasi, kegiatan laboratorium, pendekatan ilmiah, kompetensi ilmiah

Abstract

Natural science was born and develop based on the problems that faced by human beings in interacting with things and natural phenomena, it was explored through observations and experiments which later created the concepts that will enrich natural science's treasury continuously. The implication is that the natural science that is implemented in schools should be observation based, whether it is direct or indirect, and the main approach is scientific approach. There were some researchers conducted, which are implementing natural science based on the observation of the symptoms through the utilization of daily tools and materials, developed and tested teaching materials based on laboratory activities (demonstrations and experiments) and integrated virtual laboratory teaching materials in learning physics in senior high schools in Padang. Through quasi experiment research by using teaching materials that has met the validity, practicality, and its effectiveness, it is concluded that laboratory based natural science learning by implementing scientific approach in the form of guided inquiry

strategy can: a) increasing students' willingness to ask and respond teacher's questions in class learning; b) increasing students' scientific competences including the cognitive, affective and psychomotor aspects.

Keywords : Natural Science learning, observation, laboratory activity, scientific approach, scientific competence

Pendahuluan

Sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan ilmu yang berkembang berdasarkan hasil penyelidikan terhadap gejala (fenomena) dan benda-benda (materi/zat) di alam semesta, mengikuti langkah-langkah metode ilmiah. Langkah penting dalam proses penyelidikan tersebut adalah kegiatan pengamatan (observasi), dilanjutkan dengan pengukuran, dan pengolahan data, sampai diperoleh kesimpulan dalam bentuk konsep, prinsip dan hukum-hukum yang membangun IPA. Pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah itu menurut Kemdikbud (2013) lebih efektif hasilnya dibandingkan dengan pembelajaran tradisional dalam hal retensi informasi dari guru serta perolehan pemahaman kontekstual materi pelajaran (Kemdikbud,2013).

Dalam Permendikbud no.63 tahun 2013 disebutkan bahwa proses pembelajaran disebut ilmiah jika substansi atau materi pembelajaran berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu, serta mendorong dan menginspirasi peserta didik berpikir secara kritis, analistis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan substansi atau materi pembelajaran. Dalam pembelajaran berbasis pendekatan ilmiah, ranah sikap, ketrampilan, dan pengetahuan menggamit transformasi substansi atau materi ajar agar peserta didik "tahu mengapa, bagaimana dan apa. Hasil akhirnya adalah peningkatan dan keseimbangan antara kemampuan *soft skills*, dan *hard skills* peserta didik yang meliputi aspek kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan (Kemdikbud,2013). Pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang dimaksud meliputi mengamati, menanya, menalar, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta (Kemdikbud, 2013) Penerapan pendekatan ilmiah, menuntut adanya perubahan setting yang berbeda dengan pembelajaran konvensional yang lebih mengutamakan abstraksi guru didominasi dengan metode ceramah. Melalui pendekatan ilmiah, siswa dilatih untuk mampu berfikir logis, runut dan sistematis, dengan menggunakan kapasitas berfikir tingkat tinggi berdasarkan fakta, seperti diungkapkan Combie White (1997) dalam bukunya yang berjudul "*Curriculum Innovation; A Celebration of Classroom Practice*":" *Tidak ada yang lebih penting, selain fakta*". Fakta yang akurat diperoleh berdasarkan pengamatan. Oleh sebab itu dalam setiap pembelajaran IPA, selayaknya, pengamatan merupakan basis dari suatu pembelajaran di sekolah.

Pengamatan atau observasi dapat diartikan sebagai aktivitas yang dilakukan manusia, terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian(http://id.wikipedia.org/wiki/Pengamatan). Keterampilan mengobservasi menurut Esler dan Esler (1984) seperti yang dikutip oleh Nasution (2007), merupakan keterampilan yang dikembangkan dengan menggunakan semua indera yang kita miliki untuk mengidentifikasi dan memberikan nama sifat-sifat dari objek-objek atau kejadian-kejadian. Definisi serupa disampaikan

sama yang menyatakan bahwa mengobservasi artinya mengunakan segenap panca indera untuk memperoleh informasi atau data mengenai benda atau kejadian (Nasution N dkk, 2007).

Fisika sebagai bagian dari IPA memiliki karakteristik yang sama dengan IPA yaitu berbasis pengamatan. sarana yang paling utama siswa belajar fisika adalah laboratorium fisika sekolah dan lingkungan alam sekitarnya yang dapat diamati atau dibawa ke ruang kelas sebagai objek telaah dalam belajar fisika berupa kebendaan: zat, massa, energi dan perubahannya, serta objek fenomena alam lainnya. Escobar et. al (1992) mengemukakan bahwa kegiatan laboratorium fisika di SMA dapat memberikan pengalaman nyata melalui fenomena, sebagai tempat awal siswa untuk pengembangan ide-idenya secara sistematis, dan ajang pengujian kemampuan dasar untuk prediksi penalaran siswa .

Kegiatan laboratorium harus dirancang guna melibatkan pikiran siswa, sehingga siswa memperoleh keterampilan dan rasa percaya diri nya. Kegiatan laboratorium fisika dalam pembelajaran fisika di SMA yang dapat membangun kompetensi ilmiah menurut Kaya dan Böyük (2011) seperti: pengukuran besaran fisik, memanipulasi bahan-bahan dan peralatan, mendeskripsikan hasil pengamatan dan pengukuran, penyajian informasi secara verbal, analisis matematis, inferensi dan penalaran dari pengamatan, serta menarik kesimpulan dan hasil prediksi secara rasional. Melalui aktivitas di laboratorium, diharapkan dapat membangun pemahaman siswa tentang gagasan-gagasan fisika. Pengetahuan ini tidak hanya dapat ditularkan oleh guru, tetapi juga harus dikembangkan oleh siswa dalam interaksi dengan alam dan guru sebagai pendidik. Kegiatan laboratorium haruslah dipandang sebagai bagian yang terintegrasi dari sekuensi belajar siswa. Pemisahan kegiatan laboratorium dari kegiatan pembelajaran di kelas merupakan hal yang tidak diinginkan dalam pelajaran fisika SMA (Sutrisno, 2006).

Dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium, pembelajaran bermakna akan diperoleh siswa apabila semua siswa memperoleh kesempatan yang sama untuk mendapatkan keterampilan manual dan keterampilan intelektual yang berhubungan dengan pelajaran fisika. Nyoman Kertiasa (2006) berpendapat: "apabila diperlukan, untuk mengatasi kekurangan peralatan yang tersedia, kegiatan laboratorium dapat diatasi dengan peralatan dan fenomena yang berhubungan dengan dunia siswa, seperti mainan, peralatan olahraga, alat-alat dan barang-barang rumah tangga yang mudah didapat, yang justru sangat menarik bagi siswa". Dari hasil penelitian Tindakan Kelas yang dilakukan Putra (2006), pada kelas X SMA 3 Padang, menunjukkan bahwa dengan menggunakan peralatan dan bahan sederhana yang ada di sekitar kita yang dirancang oleh guru untuk menanamkan konsep justru dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami pelajaran, menjelaskan konsep, memecahkan masalah, berfikir kritis, bertanya, serta peningkatan hasil belajarnya.

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dewasa ini, berdampak pada penggunaan komputer sebagai media untuk menyampaikan informasi berkembang pesat. Teknologi ini juga dimanfaatkan dunia pendidikan terutama oleh guru untuk berkomunikasi dengan peserta didiknya. TIK atau ICT (*Information and Communication Technologies*), terdiri dari dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi yang tidak terpisahkan. Ide menggunakan TIK dalam membuat simulasi proses-proses yang rumit, animasi proses-proses yang sulit dapat dideskripsikan dengan sangat menarik sehingga minat belajar siswa akan dapat ditingkatkan. Simulasi dan animasi ini dimaksudkan untuk memperlihatkan kepada siswa gejala fisik yang tidak dapat dilakukan dengan kegiatan laboratorium, terutama untuk konsep-konsep yang abstrak, atau berskala

mikroskopis. Dengan perencanaan yang matang, TIK dapat diintegrasikan dalam pembelajaran IPA yang fungsinya melengkapi (komplemen) dari keterbatasan pengamatan secara kontekstual melalui kegiatan laboratorium. Beberapa pemanfaatan TIK yang sederhana dalam pembelajaran diantaranya adalah: a) sebagai media presentasi guru; b) mendemontrasikan simulasi dan animasi gejala fisik; dan c) virtual eksperimen untuk mengatasi keterbatasan sarana laboratorium. Penggunaan komputer sebagai media/multimedia, harus merupakan bagian dari peralatan laboratorium, meskipun pembelajaran fisika dapat berlangsung dengan menggunakan peralatan sederhana. Komputer dan alat ukur yang menggunakan teknologi modern dapat menjadi alat yang kuat untuk siswa dalam belajar fisika dan mengembangkan keterampilan pengukuran, analisis, serta pengolahan informasi. Simulasi dengan menggunakan perangkat komputer seharusnya tidak menggantikan pengalaman laboratorium, tetapi dapat digunakan untuk melengkapi dan memperluas pengalaman siswa, terutama untuk menjelaskan konsep-konsep fisika yang abstrak seperti fisika modern dan fisika mikroskopis. Keberadaan TIK yang diintegrasikan dalam pembelajaran fisika seharusnya bersifat pelengkap (komplemen) terhadap keterbatasan pembelajaran kontekstual melalui kegiatan laboratorium.

Sampai saat ini masih dirasakan bahwa pembelajaran fisika belum banyak yang dilakukan secara benar. Laboratorium belum dimanfaatkan secara optimal, pembelajaran kontekstual belum terlaksana dengan semestinya, pendekatan, strategi dan metode pembelajaran masih belum sepenuhnya berorientasi pada aktivitas peserta didik, guru belum banyak yang menyiapkan bahan ajar sehingga pembelajaran masih cendrung didominasi dengan metode ceramah untuk pencapaian penguasaan aspek kognitif/ingatan saja. Aspek afektif dan psikomotor siswa masih cenderung terabaikan. Sampai saat ini masih
siswa ataupun mahasiswa yang me
fisika sulit sehingga tidak berminat
kuninya. Putra (2013) dari hasil pene
nya tentang persepsi siswa tentang
faktor penyebab fisika dirasakan sul
mahasiswa jurusan fisika FMIPA
Hasilnya secara mayoritas penyeb
adalah pelajaran fisika lebih banyak
kan dalam bentuk teori-teori final
kurang diberikan contoh kongkrit
kegiatan laboratorium atau mendemo
kan peristiwa fisika yang menarik
dapat diamati siswa. Keluhan sulit
terdengar dari siswa-siswa pilihan
dianggap baik dalam penguasaan pel
fisika, dan mendapat ranking dalam k
tisi olimpiade sains, ternyata masih
dalam karakter, dan ketrampilan l
torium (Putra,2011). Redish (1996)
pendapat bahwa untuk membantu
yang kesulitan dalam memahami
konsep fisis, dapat dibahas secara
yang diawali dengan pengamatan
seksama terhadap fenomena yang
pahami. Sejalan dengan itu Srisa
(2012), dari hasil penelitian tentang
sepsi mahasiswa calon guru terhada
manfaatan komputer yang digabu
dengan kegiatan laboratorium bagi m
yang telah memiliki keterampilan
komputer yang memadai, menemukan
wa pengalaman kegiatan laboratorium
dikombinasi dengan pemanfaatan kom
dapat meningkatkan pengetahuan il
ketempilan, dan sikap (Srisaswandi, 20

Perkembangan Teknologi Infor
dan Komunikasi (TIK) begitu pesat,
berikan pengaruh yang signifikan terh
pelaksanaan pembelajaran di sekolah.
dan siswa telah menggunakan pera
TIK dalam aktivitasnya. Tuntutan
belajar siswa juga tidak terlepas dari
internet sudah dapat diakses dimana-
sehingga keberadaan TIK ini perlu dis
secara positif sehingga dapat berkontr
terhadap peningkatan kualitas pembela
di sekolah terutama dalam memb

kompetensi peserta didik. Kenyataan yang dihadapi dalam pelajaran fisika di Sekolah, keberadaaan TIK seringkali diposisikan ilustrasi dan pelengkap saja, bahkan sering juga dimanfaaatkan sebagai pengganti kegiatan laboratorium,nsehingga keberadaan laboratorium sebagai komponen utama dalam pembelajaran IPA terabaikan. Keberadaan TIK dalam pembelajaran IPA haruslah besifat komplemen (melengkapi) keterbatasan yang tidak dapat dilakukan dengan kegiatan laboratorium, dan bukan untuk menggantikan peranan kegiatan laboratorium.

Pembelajaran IPA disekolah diharapkan mampu mengembangkan kompetensi ilmiah dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi siswa secara tepat dan kreatif. Kenyataaanya sampai saat ini hasil belajar fisika yang muncul kepermukaan masih cendrung pada aspek kognitif saja. Ditinjau dari sisi pendekatan pembelajaran masih dirasakan pendekatan pembelajaran yang dapat mengakomodir seluruh kebutuhan pembelajaran fisika yang sesuai dengan karakteristik fisika sebagai bagian dari IPA belum banyak ditemukan. Pemanfaatan sarana laboratorium belum optimal, masih cenderung digunakan sebagai tempat membuktikan konsep yang dijelaskan. Masih sangat pemanfaatan laboratorium sebagai sarana untuk mengembangkan sikap dan keterampilan ilmiah. Hasil penelitian pada SMA Negeri di kota Padang oleh Putra dkk. (2012) menunjukkan bahwa dalam pelaksanaan kegiatan labortorium masih dihadapkan pada berbagai kendala seperti: set alat yang tidak lengkap, alat dan bahan yang tidak tersedia, petunjuk kegiatan yang tidak memadai, alat-alat laboratorium yang rusak, dan sebagainya, sehingga keterlaksanaan kegiatan laboratorium hanya berkisar antara 22 - 50% dari tuntutan kurikulum (Srisawasdi, 2012). Pemanfaatan TIK dalam pembelajaran IPA di sekolah masih cenderung sebagai media presentasi, dan ilustrasi dan belum banyak penyajian dalam bentuk simulasi, animasi, model, yang menggunakan aspek proses berfikir kritis, sintesis analitis dan berfikir kreatif.

Dalam pelaksanaan pembelajaran fisika, peserta didik harus dilatih memecahkan masalah berdasarkan fakta (hasil pengamatan), melalui proses pendekatan ilmiah. Dengan demikian siswa akan meningkat pengetahuannya melalui pengalaman empiris dalam proses menemukan konsep dan prinsip IPA sehingga akan terjadi perubahan sikap dan ketrampilan ilmiah peserta didik seiring dengan pertambahan pengetahuannya, menjadi generasi penerus yang tidak hanya memiliki pengetahuan yang tinggi, tetapi juga memiliki karakter, dan skills yang dibutuhkan dalam kehidupan ini. Sebagai akibat dari proses pembelajaran disekolah yang tidak tepat, saat ini negara kita dihadapkan pada permasalahan sikap dan karakter bangsa yang jelek. Dari segi karakter dan *skills* kita masih lemah, sehingga banyak menghabiskan energi menghadapi oleh orang-orang cerdas yang memiliki pengetahuan memadai, tetapi cenderung berprilaku menyimpang.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, perlu dirancang suatu model pembelajaran IPA yang sesuai dengan karakteristiknya, yaitu pembelajaran IPA berbasis pengamatan yang diterapkan melalui pendekatan ilmiah dengan mengintegrasi kegiatan laboratorium dan pemanfaatan TIK yang bersifat komplemen. Keberadaan TIK dalam hal ini harus lah dipandang sebagai kelengkapan dari kegiatan laboratorium, sebagai media dan alat komputasi untuk mengatasi keterbatasan sarana dan kegiatan laboratorium. Dengan demikian diharapkan diharapkan kompetensi ilmiah perserta didik dapat dibangun dengan baik, yaitu perubahan sikap, karakter dan keterampilan ilmiah seiring dengan pertambahan pengetahuannya.

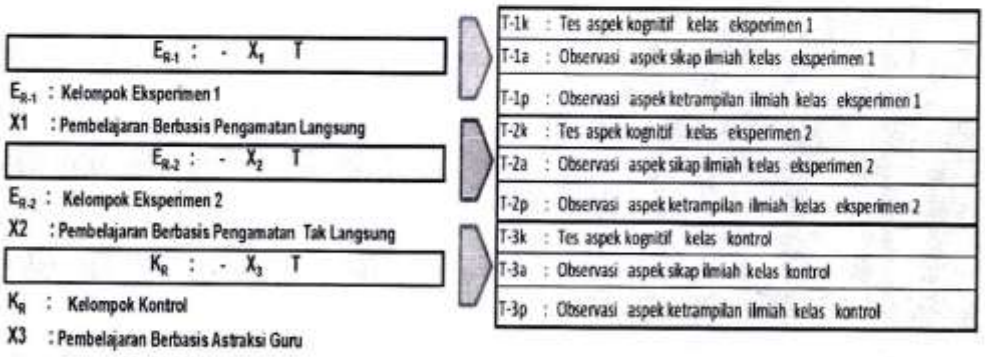
Metode Penelitian

Telah dilakukan penelitian dengan populasi kelas X SMA 3 Padang yang berjumlah 10 kelas dengan jumlah siswa 324

siswa. Dari 10 kelas tersebut peroleh 7 kelas yang mempunyai nilai rata rata awal hampir sama yaitu dalam interval (64 - 66). Dari 7 kelas ini dilakukan uji normalitas (dengan statistik lilifors), dan uji homogenitas varians (uji F sebelum pelaksanaan eksperimen. Selanjutnya di random sebanyak 3 kelas, untuk kelas eksperimen 1, 2 dan 3, diperoleh kelas X-2, X-3, dan X-5 dengan jumlah sampel 96 orang yang terdistribusi pada masing-masing kelas sebanyak 32 orang. Jumlah ini telah memenuhi persyaratan sampel minimal menurut Frankel dan Wallen (1993) yang menyarankan besar sampel minimum untuk penelitian eksperimental sebanyak 30/15 per group. Pelaksanaan eksperimen pada ke 3 kelas tersebut dibedakan atas 3 perlakuan yaitu: Kelas X-2 melaksanakan Pembelajaran Berbasis Pengamatan Langsung (Integrasi kegiatan laboratorium); b) Kelas X-3 melaksanakan Pembelajaran Berbasis Pengamatan Tak Langsung (Pemanfaatan TIK); dan c) Kelas X-5 melaksanakan pembelajaran berbasis abstraksi guru (dominasi *oral presentation*). Penelitian yang dilakukan dala bentuk *Quasi* Eksperimen dengan rancan an *Randomized Exwivalen Control Gro Design* pada semester Januari-Juni 201 Desain penelitian disajikan pada Gambar

Materi Fisika yang terlibat dala penelitian ini adalah materi Listr Dinamis, terdiri dari 3 KD yang diuraik menjadi 10 Topik Pembelajaran untuk minggu pertemuan masing-masing pert muan 3 jam pelajaran (3 x 40 menit) Asp kompetensi ilmiah yang diteliti mencak aspek kognitif, afektif dan psikomot ditunjukkan pada Tabel 1.

Aspek kognitif diukur menggunak tes objektif yang dilengkapi dengan penj lasan/alasan siswa yang dijawab secara es Sedangkan aspek afektif dan psikomotor d ukur dengan menggunakan format obse vasi selama kegiatan pembelajaran berlan sung. Perbedaan urutan aktifitas belaj siswa dan bahan interaksi pembelajar antara penerapaan model pengamatan lan sung dan tak langsung, serta model abstra si guru dirangkum pada Tabel 2.



Gambar 1. Disain Eksperimen Penelitian

Tabel 1. Kompetensi Ilmiah Siswa Dalam Penelitian

No	Aspek Kompetensi Ilmiah yang Diselidiki		
	Kognitif	Afektif	Psikomotor
1	Pengetahuan	Kerjasama	Menyusun hipotesis
2	Pemahaman	Tanggung Jawab	Mengikuti prosedur
3	Aplikasi	Kedisiplinan	Menggunakan alat
4	Analisis	Kejujuran	Mengukur
5	Sintesis	Ketelitian	Menimpulkan
6	Evaluasi	Kehati-hatian	Mengkomunikasikan

Tabel 2. Rangkuman Perbedaan Aktivitas Belajar Siswa Pada Model Pengamatan Langsung, Tak Langsung dan Abstraksi Guru

No	Tahap/Fase Pembelajaran	Rancangan Pembelajaran Guru	Urutan Aktivitas Belajar Siswa & Bahan Interaksi		
			Model Pengamatan Langsung	Model Pengamatan Tak Langsung	Model Abstraksi Guru
1	Pemberian Referensi	Apersepsi dan demontrasi objek pengamatan/ abstraksi Guru	Interaksi dan observasi gejala (alat dan bahan lab., objek lingkungan)	Interaksi dan observasi gejala (video, simulasi, animasi, pemodelan)	Interaksi melalui abstraksi guru (oral presentasi)
2	Penyusunan Hipotesis	Pemberian pertanyaan	Menyusun hipotesis secara mandiri (daftar pertanyaan guru)		
3	Penyelidikan	Memfasilitasi penyelidikan	Melakukan penyelidikan (LKS, alat dan bahan lab., objek lingkungan)	Melakukan penyelidikan (LKS, video, simulasi, animasi, pemodelan)	Diskusi kelompok (LDS)
4	Verifikasi Hipotesis	Pembimbingan siswa /kelompok	Pengolahan dan analisis data (LKS, alat dan bahan lab., objek lingkungan)	Pengolahan dan analisis data (LKS, video, simulasi, animasi, pemodelan)	Penyimpulan hasil diskusi kelompok (LDS)
5	Kesimpulan	Konfirmasi konsep	Penarikan kesimpulan (alat dan bahan lab., objek lingkungan)	Penarikan kesimpulan (alat dan bahan lab., objek lingkungan)	Penyampaian hasil diskusi kelompok (alat peraga penunjang)
6	Komunikasi	Memfasilitasi diskusi kelas	Menyampaikan hasil penyelidikan (penjelasan Guru)		Menyampaikan hasil pemahaman individual (penjelasan Guru)
7	Tindak Lanjut	Pemberian tugas tindak lanjut	Melaksanakan tindak lanjut pembelajaran (instrumen evaluasi & bahan belajar siswa)		

Hasil penelitian tentang perolehan nilai kompetensi ilmiah siswa untuk aspek kognitif, afektif dan psikomotor pada kelas-kelas eksperimen dan kelas kontrol dinyatakan pada Tabel 3.

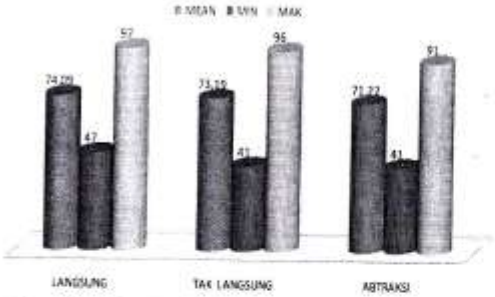
Tabel 3. Data Pencapaian Kompetensi Siswa Hasil Penelitian

Internal Nilai	KOGNITIF			AFEKTIF			PSIKOMOTOR		
	Langsung	Tak Langsung	Abstraksi	Langsung	Tak Langsung	Abstraksi	Langsung	Tak Langsung	Abstraksi
0 - 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 - 40	0	0	0	0	0	14	0	1	18
41 - 60	4	4	4	8	13	13	7	13	14
61 - 80	19	15	19	15	16	4	13	16	0
81 - 100	9	13	9	9	3	1	12	2	0
Jml Siswa	32	32	32	32	32	32	32	32	32

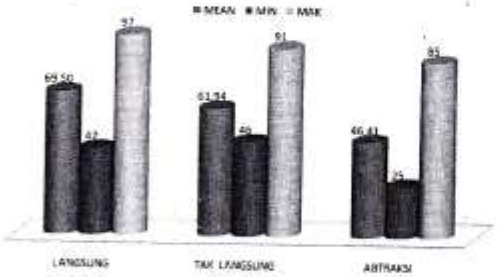
Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil belajar siswa untuk aspek kognitif, nilai terendah berada pada range nilai 41-60, dan tertinggi pada range nilai 81-100, sedangkan untuk aspek afektif dan psikomotor, terendah pada range nilai 21-40, dan tertinggi pada range nilai 81-100 untuk kelas model pengamatan, sedangkan psikomotor untuk kelas model abstraksi guru, tertinggi berada pada range 41- 60.

Data pencapaian kompetensi ilmiah untuk aspek kognitif berdasarkan kategori nilai maksimum, nilai minimum dan nilai rata-rata dari ke 3 kelas penelitian disajikan oleh grafik pada Gambar 2 yang memperlihatkan nilai maksimum aspek kognitif tertinggi dicapai oleh kelas pengamatan langsung yaitu sebesar 97, diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung sebesar 96, dan terendah kelas abstrraksi guru yaitu 91. Sedangkan nilai minimal sebesar 41, diperoleh oleh kelas abstraksi guru dan pengamatan tak langsung, dikuti oleh kelas pengamatan langsung sebesar 47. Nilai rata-rata aspek kognitif tertinggi pada kelas pengamatan langsung (74,09) diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung (73,19) dan terendah kelas abstraksi guru (71,22) diikuti oleh kelas pengamatan langsung sebesar 42,

dan kelas pengamatan pengamatan tak langsung sebesar 46. Nilai rata-rata aspek afektif tertinggi pada kelas pengamatan langsung (69,50) diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung(61,94) dan terendah kelas abstraksi guru (46,41).



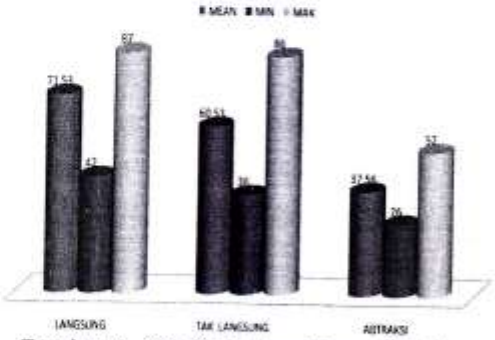
Gambar 2. Grafik Perbandingan Nilai Maksimum, Minimum, dan Nilai Rata Aspek Kognitif Hasil Penelitian



Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Maksimum, Minimum, dan Nilai Rata Aspek Afektif Hasil Penelitian

Data pencapaian kompetensi ilmiah untuk aspek afektif berdasarkan kategori nilai maksimum, nilai minimum dan nilai rata-rata dari ke 3 kelas penelitian disajikan oleh grafik pada Gambar 3 yang memperlihatkan nilai maksimum aspek afektif tertinggi dicapai oleh kelas pengamatan langsung yaitu sebesar 97, diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung sebesar 91, dan terendah kelas abstraksi guru yaitu 85. Sedangkan nilai minimal sebesar 25, diperoleh oleh kelas abstraksi.

Gambar 3 juga memperlihatkan bahwa pada kelas pengamatan langsung lebih unggul dalam membentuk sikap ilmiah peserta didik dibandingkan dengan kelas pengamatan tak langsung dan kelas abstraksi guru. Hal ini terlihat dari pencapaian nilai rata-rata, nilai maksimum dan nilai minimum aspek afektif yang dicapai siswa. Data pencapaian kompetensi ilmiah untuk aspek psikomotor berdasarkan kategori nilai maksimum, nilai minimum dan nilai rata-rata dari ke 3 kelas penelitian disajikan oleh grafik pada Gambar 4 yang memperlihatkan nilai maksimum aspek psikomotor tertinggi dicapai oleh kelas pengamatan langsung yaitu sebesar 87, diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung sebesar 86, dan terendah kelas abstraksi guru yaitu 52. Sedangkan nilai minimal sebesar 26, diperoleh oleh kelas abstraksi guru, diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung sebesar 36, dan kelas pengamatan langsung sebesar 42.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Nilai Maksimum, Minimum, dan Nilai Rata Aspek Psikomotor Hasil Penelitian

Nilai rata-rata aspek psikomotor tertinggi pada kelas pengamatan langsung (71,53) diikuti oleh kelas pengamatan tak langsung (60,53) dan terendah kelas abstraksi guru (37,56). Dari Gambar 4 juga dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran berbasis pengamatan langsung dan tak langsung lebih efektif dalam mengembangkan kompetensi ilmiah siswa untuk aspek psikomotor, dibandingkan

dengan pembelajaran berbasis abstraksi guru ketrampilan ilmiah siswa.

Simpulan dan Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran IPA berbasis pengamatan lebih unggul dalam membentuk kompetensi ilmiah siswa dibandingkan dengan model pembelajaran berbasis abstraksi guru. Sehubungan dengan ini kemukakan beberapa saran bagi guru IPA: a) sebaiknya pembelajaran IPA dilaksanakan berbasis pengamatan, baik secara langsung berinteraksi dengan objek belajar kontekstual, jika fasilitas memadai, ataupun secara tak langsung dengan memanfaatkan TIK; b) dalam menerapkan pembelajaran IPA berbasis pengamatan diutamakan terlebih dahulu menggunakan alat dan bahan laboratorium serta alat dan bahan sehari-hari yang kontekstual. Jika fasilitas tidak tersedia, dapat dilakukan dengan pemanfaatan TIK, menggunakan video, simulasi dan animasi komputer.

Daftar Rujukan

Carole Escobar, Paul Hickman, Robert Morse and Betty Preece. 1992. **Role of Labs in High School Physics**. November 1992.

Edward F. Redish. 1996. **New Models of Physics Instruction Based on Physics Education Research: Part 1**. Department of Physics and AstronomyUniversity of Maryland College Park MD 20742-4111. Hal. 1 – 8.

Hasan Kaya and Uğur Böyük. (2011). *Attitude Towards Physics Lessons And Physical Experiments Of The High School Student*. **European Journal of Physics Education,** Vol. 2 No. 1 ISSN 1309 7202, February. 2011.

Kemdikbud. 2013. **Analisis Materi Ajar dan Konsep Pendekatan Scientific di SD/SMP dan SMA**. Bahan Diklat Guru Dalam Rangka Implementasi Kurikulum 2013

_____. **Permendikbud No. 63 Tahun 2013**, Tentang Standard Proses

Nasution, N, dkk. 2007. **Pendidikan IPA di SD**. Jakarta : Universitas Terbuka hal 18 -19

Niwat Srisawasdi. 2012. *Student Teachers' Perceptions of Computerized Laboratory Practice for Science/ Teaching: a Comparative Analysis*. **Procedia-Socialand Behavioral Sciences 46 (2012) 4031–4038** Jurnal, Available on line at www.science direct.com.

Nyoman Kertiasa. 2006. **Laboratorium Sekolah dan Pengelolaannya,** Panduan Guru dalam merancang mengelola dan mengefektifkan laboratorium dalam pembelajaran, Bandung-Pudak Scientific.

_____. 2006. **Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Untuk Meningkatkan Pemahaman, dan Kemampuan Berkomunikasi Siswa**: Makalah pada Konferensi Internasional Pendidikan Matematik dan IPA di Jakarta 29 -30 Nopember 2006

Putra.Amali. 2013. *Persepsi Mahasiswa Tentang Faktor-faktor yang Menyebabkan Materi Fisika Sulit dan Bagaimana Cara Membuat Fisika Menjadi Lebih Mudah*. **Prosiding Semnas PMIPA "Implementasi Kurikulum 2013 Melalui Lesson Study"**. Diterbitkan oleh FMIPA UNP Padang ISBN 978-602-19877-1-1, hal 186.

_____, Harman Amir. 2012. **Hambatan Hambatan yang Dialami dalam Pelaksanaan Laboratorium Pada SMA Negeri di kota Padang**: