

PENGARUH PEMBELAJARAN IPA TERHADAP KETERAMPILAN TEKNOLOGI SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI SUMATERA BARAT

Erman Har

Universitas Bung Hatta Padang

E-mail: mr.ermanhar@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahap keterampilan teknologi siswa berdasarkan perspektif siswa, membandingkan keterampilan teknologi berdasarkan lokasi tempat tinggal siswa, selain itu juga mengkaji sumbangan proses pembelajaran IPA terhadap keterampilan teknologi siswa. Sejumlah 449 orang siswa telah memberi respons terhadap instrumen penelitian. Responden penelitian ditentukan secara *proportional sampling* mengikut zona di Sumatera Barat. Analisis deskriptif dan analisis inferensi (Ujian regresi berganda). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tahap keterampilan teknologi siswa berada pada tahap tinggi berdasarkan tempat tinggal. Tiga dari variabel bebas yaitu proses pembelajaran IPA memberi sumbangan terhadap keterampilan teknologi siswa yaitu sebanyak 27.7 persen. Variabel tersebut adalah pembelajaran di laboratorium sebanyak 20.4 persen, pembelajaran IPA di kelas sebanyak 5.7 persen serta literasi IPA sebanyak 1.6 persen. Implikasi penelitian adalah ditujukan kepada pembelajaran di laboratorium dan pembelajaran IPA di kelas perlu rancangan yang dapat membangkitkan keterampilan teknologi disamping itu literasi IPA juga perlu dorongan dari orang tua dan guru, sesuai dengan perkembangan akademik siswa.

Kata Kunci: Pembelajaran IPA, Keterampilan Teknologi Siswa

ABSTRACT

This study aims to determine the stage of high school student technology skills based on their perspective, comparing their technology skills based on location of residence, but it also examines the contribution of learning science to their technology skills. A number of students are 449 people as respondent in this research. Respondents determined by proportional sampling based on the zones of West Sumatra. Descriptive analysis, inference (Multiple Regression Test). The results showed that the phase of high technology skills of students is based on residence. However, there are significant differences in students' technology skills based on their residence, out of town students have high-tech skills versus inner-city students and suburban students. Three of the independent variables, namely the process of learning science can contribute the students' technology skills is 27.7 percentage. Variables are learning in the lab is 20.4 percentage, science learning in the classroom as much as 5.7 percent and science literacy as much as 1.6 percent. Implications of the study is devoted to learning in laboratories and science learning in the classroom need to be designed to raise the literacy skills of technology besides science also need encouragement from parents and teachers, according to the academic development of students.

Keywords: Learning Science, Technology Skills

PENDAHULUAN

Pengetahuan saintifik atau sains selalu berdasarkan pada pengalaman panca indra (empirikal) dan eksperimen. Prinsip ini merupakan kekuatan dari sains sehingga memberikan kedudukan sains pada kedudukan yang tinggi (*advantage*). Ada tiga keunggulan sains: (1) inter-sujektif, (2) teruji (testability) dan (3) Universal (Mannoia, 1980: Adian, 2002). Mannoia (1980), menggolongkan keterbatasan sains menjadi dua

golongan yaitu: (1) keterbatasan metodologi dan keterbatasan instrinsik. Jegede dan Aikenhead (2000) menyarankan agar pembelajaran sains menggunakan pedagogi sosial konstruktivisme.

Penelitian-penelitian telah banyak dijalankan dan dilaporkan tentang metoda-metoda pengajaran dan pembelajaran yang efektif. Metoda yang baik akan dapat menimbulkan rasa senang pada siswa untuk belajar sains, menarik minat siswa terhadap sains, meningkatkan penglibatan siswa secara aktif dalam pembelajaran, memotivasi siswa untuk belajar dan juga meningkatkan literasi dan pencapaian dalam sains (Chin dan Brown 2000; Musheno dan Lawson 1999; Gobert dan Clement 1999; Hanrahan 1999). Dalam penelitian Zurida et al. (2005) menyarankan para guru agar memahami strategi pengajaran dan pembelajaran yang sesuai bagi konsep-konsep sains. Antara metoda mengajar sains yang disarankan adalah pendekatan konstruktivisme yang menerangkan bagaimana siswa membina makna dalam proses mendapatkan ilmu pengetahuan dan kepentingan pengajaran sains. Pendekatan inkuiri pula melibatkan siswa secara aktif dalam membina kefahaman berkaitan pengetahuan saintifik. Con (2004) menyatakan guru-guru sains perlu menukarkan corak pengajaran sains tradisional yang hanya mengajar sekedar untuk memenuhi keperluan kurikulum, kepada corak pengajaran dan pembelajaran sains yang memberikan makna dengan mendidik siswa apa yang mereka perlu tahu. Pengembangan kreativiti yang dimaksudkan adalah aktiviti-aktiviti yang kreatif secara logik, membina daya imaginasi dan dapat memberi pandangan merupakan fokus pengisian kurikulum abad ke-21 selain dari penguasaan pengetahuan dan keterampilan asas (Noor Azmi, 1998). Kreativiti yang inovatif dan produktif mesti dilakukan untuk membina atau mengubahsuai program dan kurikulum secara efektif dan efisien (Rejskind, 2000).

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka perumusan masalah yang diajukan adalah: (1) Apakah tahap keterampilan teknologi siswa berdasarkan lokasi tempat tinggal? (2) Sejauh manakah sumbangan proses pembelajaran IPA terhadap keterampilan teknologi siswa?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahap keterampilan teknologi siswa berdasarkan perspektif siswa, selain itu juga mengkaji sumbangan proses pembelajaran IPA terhadap keterampilan teknologi siswa. Hipotesis penelitian ini adalah **H0.1**. Tidak terdapat sumbangan yang signifikan proses pembelajaran IPA terhadap keterampilan teknologi siswa

Proses pembelajaran sains di sekolah, selain menggunakan teori psikologi yang berdasarkan pada konstruktivisme individu (*personal constructivism*) dan perspektif sosiologi yang bertumpu pada konstruktivisme sosial (*social constructivism*), para penyelidik dan ahli pendidikan saat ini mencoba untuk menggunakan penelitian teori antropologi (*anthropological perspective*). Yang terakhir ini coba melihat proses pembelajaran sains di sekolah pada setting budaya masyarakat lingkungan (Cobern dan Aikenhead, 1998).

Penelitian-penelitian yang dilakukan berujung pada penegasan bahwa latar belakang budaya yang dimiliki siswa (*student prior belief and knowledge*) dan di dalam kelas sewaktu proses pembelajaran berjalan, memainkan peranan yang sangat penting pada proses penguasaan materi siswa (Aikenhead dan Jegede, 1999; Baker dan Taylor, 1995; Cobern, 1996; Cobern dan Aikenhead, 1998; Maddock, 1983; Shumba, 1999). Kemudian dua tahun berikutnya, Ogunniyi et al. (1995) menyatakan bahwa latar belakang budaya yang dibawa oleh guru dan siswa ke dalam kelas terutama pada masa pembelajaran sains sangat menentukan di dalam kejadian atau pengkodisian suasana

belajar dan mengajar yang bermakna dan berkonteks. Pada tahun yang sama, Baker dan Taylor (1995) menyampaikan keputusan ulasan mereka khusus tentang pengaruh budaya dalam proses pembelajaran sains di dalam kelas. Dua kesimpulan penting dari ulasan mereka adalah sebagai berikut. Pertama, kegagalan negara-negara bukan-Barat dalam rangka memiliknegarakan kurikulum sains di sekolah-sekolah. Kedua, mereka menyimpulkan bahwa latar belakang budaya setiap siswa mempengaruhi cara siswa tersebut dalam memsiswai dan menguasai konsep-konsep sains yang diajar di sekolah. Secara khusus di nyatakan bahwa perasaan dan kefahaman siswa yang berdasarkan budaya dalam masyarakatnya ikut serta berperanan dalam menginterpretasikan dan penyerapan pengetahuan yang baru (konsep-konsep sains).

Banyak penelitian yang telah dijalankan untuk mengetahui keefektifan pembelajaran menggunakan aktivitas laboratorium dalam pendidikan sains dalam membantu meningkatkan pencapaian siswa dari aspek kognitif, afektif dan tujuan (Hafstein dan Mamlok-Naaman 2007). Lingkungan pembelajaran adalah merujuk kepada ruang yang diperuntukkan untuk pembelajaran (Tessmer dan Harris 1992) baik didalam kelas, laboratorium sains, lapang ataupun kantor. Terdapat dua komponen utama dalam lingkungan pembelajaran yaitu komponen fizikal dan komponen psikososial (Mok Soon Sang 2008; Kilgour 2006). Kedua-dua komponen ini saling melengkapi antara satu sama lain dalam mencipta dan membentuk satu lingkungan pembelajaran yang mempengaruhi proses pembelajaran didalamnya. Pembelajaran sains di sekolah kebanyakan terjadi di laboratorium (Noorashikin 2002; Zol Azlan Hamidin 2000). Hal ini terjadi karena laboratorium mempunyai kelengkapan darisegi peralatan, dan alat bantu mengajar. Sehubungan dengan itu, laboratorium berpotensi untuk melibatkan siswa dalam pensiyasatan autentik di mana mereka dapat mengetahui sendiri masalah yang hendak dikaji, membentuk prosedur dan membuat kesimpulan (Chiappetta dan Koballa 2006). Dalam lingkungan ini, siswa dapat belajar secara aktif, bekerjasama dalam kelompok kecil dan berinteraksi secara terus dengan bahan atau dengan model untuk menyiasat sesuatu fenomena saintifik (Hafstein dan Lunetta 2003). Pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan laboratorium sains dapat memberikan hasil yang positif di samping memperbaiki sikap dan minat siswa terhadap sains (Chiew, 1997; Zol Azlan Hamidin, 2000; Hafstein dan Lunetta, 2003). Pengajaran dan pembelajaran yang menyenangkan akan memberi kesan kepada kepuasan guru dan siswa. Dalam konteks pendidikan pula, kepuasan siswa dan guru dipengaruhi oleh kualiti lingkungan dibilik kelas (Guolla, 1999)

Faktor sokongan, Teori Vygotsky menekankan bahwa lingkungan sosial sebagai pemangkin kepada pembelajaran dan perkembangan seseorang (Schunk, 1994) cara bagaimana seorang siswa berinteraksi dengan dunia lingkungan mereka, menyebabkan transpormasi terjadi pada pikiran mereka. Mereka membina tanggapan dan konsep-konsep yang kepada sewaktu berkaitan dengan lingkungan. Oleh sebab itu, sekolah bukan saja terdiri dari struktur fizikal bangunan semata-mata, akan tetapi juga merupakan institusi yang menggalakkan pembelajaran dan mewujudkan perasaan kekitaan dalam kalangan warganya.

Hubungan interpersonal di sekolah amat penting bagi proses aktivitas pembelajaran dan dapat mewujudkan pengalaman yang berguna bagi siswa. Lev Vygotsky (1978) dalam teori sosiobudaya beliau telah mengemukakan konsep zona perkembangan proximal, yang menggunakan istilah *Scaffolding* sebagai satu strategi pengajaran. Zona perkembangan proximal merupakan jarak antara apa yang siswa dapat buat sendiri dengan pembelajaran seterusnya bahwa mereka dapat diberi bantuan yang

kompeten dalam pembelajaran (Raymond 2000). Strategi pengajaran *Scaffolding* memberi sokongan dan bantuan secara individu berdasarkan zona perkembangan proximal seseorang siswa (Chang, Sung dan Chen 2002). Sewaktu *Scaffolding*, pihak yang lebih berpengetahuan atau guru, memberi *Scaffolding* atau sokongan untuk meningkatkan pembentukan pembelajaran. *Scaffolding* meningkatkan kedapatan siswa membina pengetahuan dan mencerna maklumat baru. Aktivitas-aktivitas yang disediakan sewaktu *Scaffolding* merupakan aktivitas-aktivitas yang mencabar keupayaan siswa sekiranya melakukan tugas secara sendiri (Olson dan Pratt 2000). Apabila seseorang siswa hanya dapat menyelesaikan sesuatu tugas dengan bantuan, dia dikatakan telah di bantu melalui zona perkembangan proximal secara *Scaffolding* (Bransford, Brown, dan Cocking, 2000) *Vygotsky* mendefinisikan *Scaffolding* sebagai peranan guru dan pihak-pihak lain dalam menyokong siswa dan mempunyai struktur sokongan supaya dapat belajar pada kedudukan atau tahap seterusnya (Raymond 2000). Satu aspek penting *Scaffolding* adalah proses scaffolds hanya bersifat sementara. Apabila keupayaan seseorang siswa meningkat, *Scaffolding* yang diberi oleh seseorang yang lebih berpengetahuan atau guru akan berkurang, sehingga pada tingkat akhirnya seseorang siswa itu dapat menyempurnakan tugas atau dapat menguasai sesuatu konsep secara bersendirian, tanpa bergantung terhadap orang lain (Chang, Sung dan Chen 2002). Oleh hal yang demikian, tujuan seseorang pendidik apabila menggunakan pendekatan atau strategi pengajaran *Scaffolding* adalah supaya seseorang siswa itu menjadi seorang yang dapat berdikari dalam pembelajaran, siswa bercirikan tataatur dalam penyelesaian masalah (Hartman. 2002). Apabila pengetahuan seseorang bertambah, serta pembelajaran menjadi lebih kompeten, seseorang pendidik akan mengurangkan perlahan-lahan sokongan yang telah diberikan. Menurut *Vygotsky*, *Scaffolding* guru tidak perlu lagi diberikan karena siswa tersebut telah terbentuk suatu system kognitif yang lebih *sofistikated*, berkaitan dengan apa yang telah disiswai, yang mana system pengetahuan itu sendiri merupakan sebahagian dari sokongan social atau *scaffold* dalam pembelajaran yang baru (Raymond 2000). Menurut Tappan (1998), *Scaffolding* dapat menyediakan halatuju jelas dalam pembelajaran, keseluruhan sekalian mengurangkan kekeliruan siswa. *Scaffolding* juga dapat membantu siswa memahami mengapa mereka melakukan sesuatu tugas yang diberi dan mengapa tugasitu penting dilakukan. Siswa juga dapat merujuk kepada sumber-sumber yang kepada sewaktu melakukan tugas yang diberi oleh pendidik yang bertujuan untuk menghemat waktu, mengurangkan kekeliruan dan mengelakkan dari kekecewaan.

Teori-teori ini telah menolong para pendidik mengutarakan prinsip-prinsip pengajaran dan pembelajaran yang telah dan sedang memandu amalan pengajaran dan pembelajaran di institusi-institusi pembelajaran di Indonesia maupun di seluruh dunia. Walau pun demikian, ternyata masih terdapat golongan siswa signifikan yang kurang berhasil dan yang tidak dapat mengoptimumkan peluang pembelajaran yang disediakan oleh institusi-institusi pendidikan ini. Kebelakangan ini lebih banyak pemimpin pendidikan mula mengakui betapa pentingnya kita mengambil kira proses pembelajaran dan cara atau gaya individu-individu belajar sebagai kunci usaha meningkatkan kualiti pendidikan. Ini berarti antara cabaran utama institusi sekolah saat ini adalah untuk mengenal pasti gaya pembelajaran mereka dan untuk menyampaikan pengajaran yang sepadan dengan gaya pembelajaran mereka. Setiap individu mengamalkan gaya pembelajaran yang berbeda.

Sebilangan siswa lebih berminat dan cenderung kepada belajar sendiri sedangkan sekelompok yang lain lebih cenderung kepada aktivitas dalam kelompok.

Selain itu, terdapat juga siswa yang memerlukan panduan yang jelas sebelum memulai sesuatu projek dan terdapat juga siswa yang sedia menerima sesuatu secara terbuka sewaktu memperoleh pengetahuan dari berbagai sumber. Pembelajaran dapat terjadi melalui berbagai cara karena cara pengamatan dan pemerosesan maklumat yang terjadi dalam manusia adalah berbeda-beda. Sesetengah individu hanya dapat melihat sesuatu secara konkrit manakala sesetengah individu dapat melihat sesuatu secara abstrak.

Sharifah Alwiah Alsagoff (1984) (dalam Paizah 1998) menyatakan bahwa sikap minat juga merupakan daya penggerak juga pendorong untuk memberi perhatian kepada satu objek / individu. Hal yang demikian, jika seseorang itu berminat, ia akan memberikan tumpuan yang sepenuhnya kepada hal yang diminati. Jadi, dalam pelaksanaan pendekatan kontekstual, unsur motivasi yang bertujuan menarik minat siswa perlulah diambil kira sebagai strategi penting ke arah pembelajaran yang bermakna. Cukup penting untuk guru tidak terus mengajar dan memastikan siswa telah bersedia untuk belajar dengan menarik minat siswa di awal pembelajaran, supaya mereka bermotivasi dan sadar (*aware*) tentang apa yang akan disiswai.

Menurut Murray (1964) bahwa motivasi dapat dibahagikan kepada dua jenis yaitu motivasi luaran dan motivasi dalaman. Motivasi dalaman merupakan keinginan yang datangnya dari dalam diri seseorang, sedangkan motivasi luaran merupakan keinginan seseorang yang disebabkan oleh dorongan dari luar. Dalam hal yang demikian motivasi literasi sains dapat diartikan sebagai motivasi yang datang dari dalam maupun dari dalam diri individu bagi memahami dan mengetahui bidang-bidang sains. Antara motivasi dalaman dan motivasi luaran akan saling mempengaruhi satu sama lain, bahkan motivasi luaran dapat meningkatkan motivasi dalaman. Feldman (1995) dan Kearsley (1997) bahwa dalam teori motivasi kognitif dikatakan bahwa dalam membuat seseorang individu itu terlibat secara aktif dalam sesuatu aktivitas dan berasa puas sebab aktivitas tersebut dilakukan bukan untuk memperolehi ganjaran berupa benda. Kemampuan literasi amatlah penting untuk menghadapi kehidupan, selain untuk keperluan penguasaan bahasa, komunikasi, dan juga untuk mengembangkan pikiran. Middley (1993) mendapati bahwa perubahan motivasi disebabkan oleh ciri-ciri lingkungan pembelajaran yang di alami oleh siswa. Walaupun sukar mengetahui dengan tepat bagaimana memotivasikan siswa, penelitian menunjukkan terdapat dimensi umum dapat diaplikasikan terhadap kebanyakan siswa. Penekanan diberi terhadap peranan guru sebagai faktor yang mencetuskan motivasi siswa lebih dari peranan siswa yang berdaya usaha sendiri dalaman sebagai faktor pencetus motivasi siswa (Santrock 2001) Teori tujuan memfokuskan tentang tujuan siswa ingin mencapai sesuatu (Ames 1992; Maehhr dan Midgley 1991; Midgley 1993). Terdapat dua orientasi tujuan yang biasa dibincangkan yaitu tujuan tugas dan tujuan . Tujuan tugas dimaksud siswa yang berusaha dalam pembelajaran bertujuan untuk mendapatkan kefahaman dan menambahbaikan diri mereka. Siswa yang bercirikan orientasi tujuan tugas lebih mengutamakan tentang perkembangan kemajuan mereka dalam memperolehi keterampilan dan pengetahuan dan mereka anggap mereka berhasil sekiranya mereka memperolehi keterampilan dan pengetahuan. Orientasi tujuan kedapatan dimaksud kepercayaan, bahwa tujuan memperoleh pencapaian adalah sesuatu yang berkaitan dengan kedapatan. Siswa yang berorientasikan tujuan, memupuk terhadap persaingan, suka membandingkan dengan orang lain, dan berpendapat bahwa keberhasilan adalah apabila mereka berhasil dalam bersaing.

Sikap terhadap sains adalah ia bersifat multi-dimensi, ia merupakan persediaan mental yang neutral mengikut pengalaman yang memadu tindakan terhadap rangsangan

yang diberikan kepadanya (Kamisah. et al. 2007) lebih banyak dikatakan bahwa sikap multi-dimensi tersebut antaranya: (a) sikap terhadap guru sains, (b) kerisauan terhadap sains, (c) kepentingan sains dalam masyarakat, (d) konsep sendiri dalam sains, (e) keseronokan dalam memsisiwai bidang sains dan (f) motivasi dalam sains. Ahli pendidikan berpendapat untuk menanamkan sikap sains dan amalan dalam metoda saintifik, metoda pengajaran perlu memberi peluang kepada 'membuat' Sains. Sikap terhadap sains rata-rata didapati para siswa mempunyai sikap yang positif, mereka beranggapan bahwa sains dan teknologi kepada bagi mereka untuk meningkatkan keadaan hidup seharian dan penting uuntuk pembangunan negara (Robiah. 2002). Menurut Kamisah (2003) penelitian berkaitan dengan pengukuran sikap terhadap sains perlu melibatkan aspek ketuhanan (ketauhidan) supaya pengukuran sikap tersebut koheren dan relevan dengan falsafah kesepaduan kurikulum pendidikan sains.

Bricheno, Johnston dan Sears (2000) menyatakan bahwa sikap saintifik dan sikap terhadap sains yang positif adalah tersemai hasil dari pengalaman langsung siswa dengan aktivitas pengajaran dan pembelajaran sains khususnya dalam aktivitas-aktivitas yang memberikan laluan untuk penglibatan aktif siswa. Tegasnya dalam organisasi pedagogi dalam kedudukan pengajaran sains yang rendah adalah kritikal dan dalam pembentukan rangka permulaan terhadap bukti-bukti yang kukuh menunjukkan bahwa sikap siswa terbentuk pada tahap pendidikan yang lebih tinggi (Kamisah, et al 2007). Dalam penelitian Kamisah et al (2007) bahwa keterampilan berdasarkan bukti merupakan sikap saintifik yang paling tinggi dimiliki oleh siswa, tambahan lagi mayoritas dari siswa yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa yang beragama Islam (58.8 %) dan berdasarkan bukti serta kejujuran merupakan nilai murni dan senantiasa diperkembangkan dalam diri mereka.

Siswa yang berketerampilan teknologi akan mempunyai kecekapan dan kedapatan dalam menggunakan teknologi untuk kesejahteraan diri dan masyarakat. Ciri-ciri siswa yang berketerampilan teknologi itu termasuk mempunyai pengetahuan dan kelayakan teknologi yang sesuai, mempunyai keterampilan teknologi serta dapat melaksanakan tugas dengan cekap. Teknologi yang diperolehi dapat diperkembangkan bagi memenuhi keperluan tempatan.

Penelitian Norita dan Zurida (1997) mendapati bahwa sikap dan minat siswa terhadap penggunaan mikrokomputer dalam pendidikan sains adalah positif. Siswa mengakui selesa dengan pengajaran berbantuan komputer karena metoda tersebut membenarkan siswa bekerja mengikut rentak sendiri, menghemat waktu dan meningkatkan motivasi siswa dan menjadikan mata siswaan yang disiswai menjadi lebih menarik. Pengintegrasian teknologi komputer melalui teknologi yang bersesuaian, guru dapat membantu siswa membentuk pola interaksi yang positif sewaktu aktivitas kolaborasi menggunakan komputer (Mohamad Ibrani Shahrinin et al 2002). Menurut Waterman, Jr., Waterman dan Collard (2001) dalam organisasi masa kini amat perlu tenaga kerja mempunyai daya tahan, berdedikasi juga dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan dan perubahan yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survai, instrumen sebagai alat pengumpul data utama, populasi penelitian adalah siswa sekolah menengah atas kelompok sains kelas dua di Sumatera Barat Indonesia. Sampel ditentukan secara *proportional sampling* mengikut zona. Jumlah sampel penelitian ini adalah sebanyak 449 orang. *Cronbach*

α proses pembelajaran sains = 0.78, manakala *Cronbach Alpha* keterampilan teknologi = 0.84. Analisis data secara deskriptif dan Regresi berganda (*stepwise*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagi menjawab persoalan pertama: Apakah tahap keterampilan teknologi siswa berdasarkan lokasi tempat tinggal. Secara keseluruhan tahap keterampilan teknologi siswa menunjukkan berada pada tahap tinggi (Min=3.98, SD=0.39), tahap keterampilan teknologi siswa yang tinggal di luar kota (Min=4.08, SD=0.44), tahap keterampilan teknologi siswa yang tinggal di kota (Min=3.96, SD=0.39) dan tahap keterampilan teknologi siswa yang tinggal di pinggir kota (Min=3.93, SD=0.34), seperti Tabel 1

Tabel 1. Tahap keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas

Lokasi Tempat Tinggal	N	Min	Stansar deviasi	Interpretasi
Kota	205	3.96	0.39	Tinggi
Pinggir kota	141	3.93	0.34	Tinggi
Luar kota	103	4.08	0.44	Tinggi
Keseluruhan	449	3.98	0.39	Tinggi

Ujian Regresi berganda untuk menguji hipotesis nol satu $H_{0.1}$, bagi menjawab persoalan penelitian dua yaitu adakah sumbangan proses pembelajaran sains terhadap keterampilan teknologi siswa. Tabel 2 menunjukkan keputusan Analisis Regresi Berganda (*Stepwise*) yang dijalankan kepada semua responden di sekolah menengah atas di Sumatera Barat. Analisis Regresi Berganda langkah demi langkah "*stepwise*" yang melibatkan tujuh variabel bebas terpilih yaitu pembelajaran sains di kelas, pembelajaran sains di laboratorium, literasi sains, mendapatkan bahan sokongan pembelajaran sains, sokongan dan bimbingan guru, sokongan orang tua dan kawan sebaya dan motivasi akademik.

Hanya tiga dari semua variabel yang berkenaan telah menunjukkan sumbangan atau pengaruh yang signifikan ($p < 0.050$) terhadap jumlah varian keterampilan teknologi seperti ditunjukkan Tabel 2

Tabel 2 Analisis regresi berganda bagi elemen proses pembelajaran sains yang memberi sumbangan terhadap keterampilan teknologi

Elemen proses pembel.Sains	B	Ralat Piawai	Beta	t	Sig	r	R ²	Sumbangan
Pembel. Di laboratorium	0.242	0.043	0.276	5.640	0.000	0.452(a)	0.204	20.4
Pembel IPA di kelas	0.158	0.042	0.189	3.755	0.000	0.511(b)	0.261	5.7
Literasi IPA	0.165	0.052	0.173	3.177	0.002	0.527(c)	0.277	1.6
Konstan	1.750	0.172						
R Berganda	= 0.527							
R Kuasa dua	= 0.277							

Ralat = 0.052

Tabel 3 (a) Analisis Varians

Model	Sumber	Derjat		Min Kuasa Dua	Nilai F	Tahap Sig.
		Jumlah Kuasa Dua	Kebebasan (DK)			
3	Regression	19.440	3	6.480	56.918	0.000(c)
	Residual	50.662	445	0.114		
	Jumlah	70.102	448			

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari tujuh variabel bebas yaitu variabel aktivitas proses pembelajaran sains siswa sekolah menengah atas, tiga (3) dari variabel memberi sumbangan ataupun pengaruh secara signifikan terhadap keterampilan teknologi siswa sejumlah 27.7 persen. Variabel tertinggi yang memberi sumbangan terhadap keterampilan teknologi yaitu pembelajaran sains di laboratorium (20.4 persen), seterusnya secara berurutan variabel yang memberi sumbangan yaitu variabel pembelajaran IPA di kelas (5.7 persen), dan literasi IPA (1.6 persen).

Keputusan penelitian menunjukkan korelasi antara variabel berdasarkan (APPS) dan keseluruhan kelompok variabel bebas adalah 0.277 (R Berganda). Kadar varians pada variabel yang bersekutu secara signifikan dengan semua variabel bebas dapat dijelaskan melalui kuasa yang menerangkan model regresi dengan nilai R^2 adalah 27.7 persen.

Sumbangan utama dan tertinggi bagi keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas ialah pembelajaran di laboratorium (Beta = 0.276, t = 5.640 dan sig. t = 0.000) dan memberi sumbangan sebanyak 20.7 persen. Keadaan ini dapat ditunjukkan apabila skor pembelajaran siswa sekolah menengah atas bertambah sebanyak 0.276 unit.

Manakala variabel kedua terpenting yang memberi sumbangan sebanyak 5.7 persen terhadap keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas ialah pembelajaran IPA di kelas (Beta = 0.189, t = 3.755 dan sig. t = 0.000). Dalam artikata lain apabila pembelajaran IPA di kelas bertambah satu unit turut memberi kesan kepada peningkatan keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas sebanyak 0.189 unit.

Variabel pemberi sumbangan ketiga terhadap keterampilan teknologi yaitu literasi IPA (Beta = 0.173, t = 3.177 dan sig. p = 0.000). Hasil ini bermakna bahwa apabila skor literasi IPA bertambah satu unit turut memberi kesan kepada peningkatan keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas sebanyak 0.173 unit.

Nilai $r = 0.572$ ini menunjukkan bahwa korelasi antara variabel keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas dan kombinasi linear antara ketiga-tiga variabel peramal. Nilai R Kuasa Dua ($R^2 = 0.277$) menunjukkan tahap kedudukan korelasi dan sumbangan ataupun pengaruh antara variabel bebas yang terpilih terhadap keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas.

Melalui Tabel 2 (a) analisis varians mendapati nilai F = 56.918 (DK=3, 445) dan signifikan pada tingkat Sig (p = 0.000) < 0.001. Sebagai penjelasan, nilai $R^2 = 0.277$ persen merujuk kepada sumbangan keseluruhan tiga (3) variabel yang diamati yaitu pembelajaran di laboratorium = 20.7 persen, pembelajaran IPA di kelas = 5.7 persen dan literasi IPA = 1.6 persen. Secara amnya keseluruhan tiga (3) variabel bebas yang

memberi sumbangan secara signifikan terhadap keterampilan teknologi siswa sekolah menengah atas dapat dibentuk berdasarkan persamaan regresi seperti berikut:

$$Y = 1.750 + 0.276X_1 + 0.189X_2 + 0.173X_3 + 0.172$$

Dimana :

Y = Keterampilan teknologi
X1 = Pembelajaran Di laboratorium
X2 = Pembelajaran IPA di kelas
X3 = Literasi IPA
Konstan = 1.750
Ralat = 0.172

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan teknologi siswa berada pada tahap tinggi baik di kota, pinggir kota maupun luar kota. Siswa luar kota lebih tinggi keterampilan teknologi mereka berbanding siswa kota dan siswa pinggir kota. Hal ini terjadi karena siswa luar kota mendapat peluang yang lebih untuk melaksanakan eksperimen-eksperimen. Pembelajaran di laboratorium telah memberikan sumbangan yang tinggi terhadap keterampilan teknologi siswa. Manakala pembelajaran IPA di kelas dan literasi IPA juga turut memberi sumbangan yang berarti terhadap keterampilan teknologi siswa. Robiah et al (2002) mengatakan umumnya orang tua dan agensi-agensi luar memberi sokongan kepada siswa dan pelatih sains dan teknologi, namun sokongan itu hanyalah diberikan dalam bentuk dorongan dan sokongan moral saja, mereka tidak terlibat secara langsung dalam pembelajaran sains dan teknologi. Oleh sebab itu bagi membangkitkan dan membangun keterampilan teknologi siswa, guru dan orang tua perlu memberi peluang dan arahan kepada siswa untuk membuat eksperimen-eksperimen yang dapat meningkatkan keterampilan teknologi. disamping itu penyediaan laboratorium, pembelajaran IPA di kelas yang menyenangkan serta penyediaan buku-buku yang berkaitan sehingga siswa dapat bersaing secara global.

DAFTAR PUSTAKA

- Adian, D.G . 2002. *Menyoal Objektivisme Ilmu Pengetahuan*. Bandung: Penerbit teraju.
- Aikenhead, G dan Jegede, O.J. 2000. Cross-Cultural Science Education: A Cognitive Explanation of a Cultural Phenomenon. *Journal of Research in Science Teaching*. Vol 36, pp. 269-287.
- Aikenhead, G. S., dan Jegede, O. J. 1999. *Cross-cultural science education: A cognitive explanation of a cultural phenomenon*. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(3), 269-287.
- Ames, C. 1992. Classrooms; Goals, structures, and student motivation. *Journal of educational Psychology* 84: 264-271.
- Baker, D., dan Taylor, P. C.1995. The effect of culture on the learning of science in non-western countries: the result of an integrated research review. *International Journal of Science Education*, 17(6), 695-704.
- Bransford, J., Brown, A., dan Cocking, R.2000. *How People Lear: Brain, Mind, and Experience dan School*. Washington, DC: National Academy Press

- Bricheno, P., Johnnton, J. Sears, J. 2000. *Children's attitudes sto science: beyond the men in white coats. In Issues in science teaching.* J.sears and P.Sorensen (eds).Routledge:London.
- Cobern, W. W., 1996. *Worldview theory and conceptual change in science education.* Science Education, 80(5), 579-610.
- Cobern, W. W., dan Aikenhead, G. S.1998. *Cultural aspects of learning science.* In B. J. Fraser dan K. G. Tobin (Eds.), International Handbook of Science Education (pp. 39-52): Kluwer Academic Publisher.
- Con. K. 2004. The dangerous binter section project and other scientific inquiries. *Educational Leadership* (61) 5:30-32
- Chang, K., Sung,Y. dan Chen, I. 2002 The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *The Journal of Experimental Education* 71(1):5-23
- Chiew, G.S. 1997. Naval technical students perceptions of their classroom environment. REACT Issue no 1:1-5
- Chin, C. dan Brown, D.E. 2000. Learning in science: a comparison of deep and surface approaches. *Journal of research in science teaching*, 37(2):109-138.
- Feldman, T.1995. *Multimedia.* New York: Blueprint
- Gobert, J.D.dan Clement, J. 1999. Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. *Journal of research in science teaching*, 36(1): 39-53.
- Hofstein, A dan Lunetta, V.N. 2003. *The laboratory in science education : Foundation for the twenty-first century.* Wiley Periodical, Inc
- Hofstein, A. dan Mamlok-Naaman, R 2007. The laboratory in science education: the state of the art. *Chemistery Education Research and Practice*, 8(2), 105-107
- Hanrahan, M. 1999. Rethinking science literacy: enhancing communication and participation in school science through affirmational dialogue journal writing. *Journal of research in science teaching* 36(6): 699-717.
- Guolla, M. 1999 Assesing the teaching quality to student satisfaction relationship:Applied customer satisfaction research in the classroom. *Journal of Marketing Theory and Practice*, Summer: 87-97
- Kearsley, G. 1997. Exploration in learning and intruction: The theory into practice database. George Washington University. Kearsley @gwuwgwu.edu
- Kilgour, P.W.2006. *Student, theacher and parent perceptions of classroom environment in streamed and unstreamed mathematics classroom.* Thesis presented for the degree of doctor of mathematics education of curtain University Teknology
- Kamisah Osman., Zanaton, I., Lilia H. 2007. Sikap terhadap Sains dan Sikap Saintifik dikalangan siswa sains. *Jurnal Pendidikan* 32 (2007) 39-60
- Kamisah Osman. 2003. Pengukuran sikap terhadap sains dalam transisi perubahan kurikulum pendidikan sains di Malaysia. *Prosiding Pemikiran dalam Pendidikan: Kearah Memperkasakan Pendidikan Menurut Acuan Malaysia*, hlm.30-41
- Maddock, M. N., 1983. Research Into Attitudes and the Science Curriculum in Papua New Guinea. *Journal of Science and Mathematics Education in South East Asia*, 6(1), 23-35.
- Mannoia,V.J. 1980. *What is Science ?.* London: University Press of America, Inc.
- Maehhr, M.L dan Midgley,C. 1991. Enhancing student motivation: A schoolwide approach. *Educational Psychologist* 26 (3/4):399-442

- Middley, C. 1993. Motivation and middle level schools. Dlm PR. Prinrich dan M.L. Maeht (pnyt). *Advances in Motivation and Achievement. Vol.8:Motivation in the adolescent years*. Geenwich,CT:JAI Press
- Mohamad Ibrani Shahrinin Adam Assim dan Mohd Sharani Ahmad. 2002. young children's collaborative interactions in computer classroom. *Prosiding Persidangan Antarabangsa Pendidikan untuk semua*. ICEFA, hlm 90-104
- Mok Soon Sang 2008. *Learner and Learning Environment. Educational Psychology and Pedagogy* . Penerbit Multimedia Sdn Bhd.
- Murray, E.J. 1964. *Motivation and Emotion*. New Jersey: Prentice Hall.Inc.
- Musheno, B.V. dan Lawson, A.E. 1999. Effects of learning cycle and traditional text on comprehension of science concepts by students at differing reasoning levels. *Journal of research in science teaching* **36**(1):23-37
- Noor Azmi Ibrahim. 1998. *Pembangunan Kurikulum Abad Ke-21. Berita Kurikulum* 9 (1): 6-7. Pusat Perkembangan Kurikulum, Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Noorashikin Samsudin 2002. *Tinjauan Tahap dan Amalan Keselamatan Laboratorium-laboratorium Sains di Sekolah Daerah Bentang Padang*, Perak.
- Norita Mohamed dan Zurida Hj Ismail 1997. Attitudes of first year chemistry undergraduates towards CAI. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 20(1):13-19.
- Olson, J dan Pratt, J. 2000. The Instrutional Cycle. *Teaching Children and Adolescent with Special Needs*. Upper Saddle River, NJ:Prentice-Hall, Inc
- Raymond, E. 2000. Cognitive Characteristics. *Learners with Mild Disabilities*. Needham Heights,MA:Allyn danBacon, A Pearson Education Company
- Rejskind, Gillian. 2000. TAG Teachers: Only The Creative Need Apply. *Roeper-Review* 22: 153-157
- Robiah,L .Juriah, L. Khalid, A dan Puteh, M 2002 Pembudayaan dan teknologi: Kesan Pendidikan dan Latihan dikalangan Belia di Malaysia. *Jurnal Pendidikan* Jilid /Volume 27(35-45), ISSN 0126-6020
- Paizah Sahir 1998. "Penelitian Keefektifan Pembelajaran Kontekstual Fizik di Sekolah Menengah Kebangsaan Teknik Batu Pahat". Universiti Teknologi Malaysia : *Projek Sarjana. Tesis*.
- Santrock, 2001. *Educational Psychology*. Dallas, USA:McGraw-Hill
- Schunk, D.H. 1984 *The Self-efficacy perspective on achievement behavior*. Educational Psychologist. 19: 199-218
- Shumba, O. 1999. *Relationship between secondary science teachers' orientation to traditional culture and beliefs concerning science instructional ideology*. Journal of Research in Science Teaching, 36(3), 333-355.
- Tappan, M.B.1998. Sociocultural psychology and caring psychology: exploring Vygotsky's "hidden curriculum". *Educational Psychologist*. 33:23-33
- Ogunniyi,M.B. et.al (1995). Nature of Worldview presupposition among science teacher in Bostwana , Indonesia, Japan, Nigeria and the Philipines. *Journal of Research in Science Teaching* 33(8).P.817-831.
- Waterman, Jr.R, Waterman, J.A.dan Collard, B.A, 2001. Toward a career-resilient workforce. *Harvard Business Review*. 1-26
- Vygotsky, L. 1978. *Mind in society: the development of higher psychological process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tessmer, M dan Harris, D. 1992. *Analysing the instructional setting*. Kogan Page Limited

Zol Azlan Hamidin, 2000. *Strategi pengajaran, pendekatan sains, teknologi dan masyarakat*. Kuala Lumpur; Prestice Hall, 142-200

Zurida Ismail, Syarifah Norhaidah Syed Idros dan Mohd. Ali Samsudin 2005. *Metoda mengajar sains*. Bentong: PTS Professional

DISKUSI

Penanya 1: Marheny Lukitasari

Pertanyaan :

Apakah hipotesis yang disampaikan pada penelitian? Apa indikator keterampilan teknologi?

Jawaban:

Indikator : Teknologi sederhana (kemampuan bioteknologi melalui wawancara kualitatif, kuantitatif menggunakan skala likert