

## PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS LITERASI SAINS DAN TEKNOLOGI TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP

### *THE EFFECT OF SCIENCE LITERACY-TECHNOLOGY BASED INSTRUCTIONAL TO JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENT'S SCIENTIFIC SKILL*

Oleh: Hernani dan Ahmad Mudzakir, FPMIPA UPI Bandung  
e-mail: hernani\_kimia@yahoo.com

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program pembelajaran sains SMP berbasis literasi sains dan teknologi. Penelitian ini menggunakan metode praeksperimen dengan *one group pretest-posttest design*. Subjek penelitiannya adalah siswa SMP kelas VII di kota dan kabupaten Bandung serta Kabupaten Cirebon. Instrumen penelitian berupa soal tes tertulis pilihan ganda dengan lima opsi, lembar observasi dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan persentase *N-gain* capaian KPS siswa untuk materi "klasifikasi zat", "partikel materi", serta "perubahan dan sifat fisika-kimia zat" berturut-turut adalah 48,0%; 48,6%; 42,0%. Berdasarkan kelompok tinggi sedang dan rendah untuk materi "klasifikasi zat" berturut-turut adalah 51,0%; 49,0%; dan 46,0%, untuk materi "partikel materi" berturut-turut adalah 42,5%; 35,5%; dan 50,3%, untuk materi "perubahan dan sifat fisika-kimia" berturut-turut adalah 45,0%; 40,0%; dan 43,0. Capaian KPS siswa termasuk kategori sedang.

Kata kunci: pembelajaran berbasis literasi sains dan teknologi, keterampilan proses sains.

#### Abstract

*This research aimed to develop instructional program science literacy and technology based instructional. The research used preexperiment with one group pretest-posttest design. The subject of this research was grade VII junior high school students at 3 schools in city and regency Bandung and Cirebon. The instrument of research was composed of objective test with multiple choice, observation, and interview guide. The result of research showed that % N-gain KPS for "substance classification", "material particle", and "changes and physical-chemistry of substance" were 48.0%; 48.6%; 42.0%, respectively. Base on group category for "substance classification" were 51.0%; 49.0%; and 46.0%, respectively, "material particle" was 42.5%; 35.5%; and 50.3%, "changes and physical-chemistry of substance" was 45.0%; 40.0%; and 43.0%, respectively. The developed KPS of students was found to be adequate.*

#### PENDAHULUAN

Pendidikan IPA memiliki potensi yang besar dalam menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menghadapi era globalisasi yang semakin berkembang. Pendidikan IPA juga memiliki peran penting dalam melahirkan peserta didik yang cakap dalam bidangnya, mampu berpikir kritis, logis, mampu memecahkan masalah, dan berpikir kreatif dalam menghadapi perubahan dan perkembangan zaman. Selain itu, pendidikan IPA yang diperoleh siswa di sekolah diharapkan mampu menjawab tantangan era globalisasi yang menuntut pemahaman sains dan teknologi yang semakin tinggi. Tujuan pendidikan IPA secara umum adalah agar siswa memahami konsep IPA

dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, memiliki keterampilan tentang alam sekitar untuk mengembangkan pengetahuan tentang proses alam sekitar, mampu menerapkan berbagai konsep alam sekitar, mampu menerapkan berbagai konsep IPA untuk menjelaskan gejala alam dan mampu memecahkan masalah dengan teknologi sederhana yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Terkait dengan ketercapaian tujuan pendidikan IPA, pada tahun 2006 Pusat Penilaian Pendidikan Balitbang Depdiknas telah melakukan survey nasional PISA (*Programme for International Student Assessment*) selanjutnya disebut "PISA nasional 2006"; dengan menggunakan tes gabungan sebagai komposit dari subtes PISA

2000, PISA 2003 dan PISA 2006 yang dipilih secara khusus untuk survey tersebut. PISA nasional 2006 ini dilakukan dengan maksud agar tingkat literasi peserta didik Indonesia dapat diketahui secara lebih cermat (N. Rustaman dkk, 2005; Harry Firman, 2007).

Berdasarkan temuan-temuan hasil tes PISA nasional 2006, dapat direfleksikan kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia sebagai berikut: tingkat literasi sains anak-anak Indonesia diukur dalam PISA Nasional masih berada pada tingkat rendah, komparabel dengan tingkat literasi pada PISA internasional. Dalam praktek pembelajaran IPA di banyak SMP di Indonesia cenderung memberikan materi sebagai hafalan. Hampir dapat dipastikan tidak terjadi pembelajaran bernuansa "proses", yang di dalamnya peserta didik dilatih untuk memformulasikan pertanyaan ilmiah untuk penyelidikan, menggunakan pengetahuan yang diajarkan untuk menerangkan fenomena alam, serta menarik kesimpulan berbasis fakta-fakta yang diamati. Rendahnya tingkat literasi sains anak-anak Indonesia seperti terungkap oleh PISA Nasional 2006 dan PISA internasional sebelumnya perlu dipandang sebagai masalah serius. (Harry Firman, 2007).

Data temuan hasil tes PISA Nasional 2006 ini perlu dijadikan informasi penting agar dapat diperhatikan oleh semua kalangan khususnya praktisi pendidikan. Dalam proses pembelajaran sains harus ada kontribusi pada peningkatan literasi sains dan teknologi yang secara simultan mengukur dimensi konten sains, proses sains, konteks aplikasi, serta nilai dan sikap terhadap sains dan teknologi. Dalam hal ini seharusnya pembelajaran sains tidak hanya menekankan teoretik tetapi juga harus relevan dengan lingkungan peserta didik berada dan bernuansa proses, sehingga lebih bermakna bagi siswa.

Untuk dapat mengembangkan pembelajaran sains yang relevan dengan proses dan produk yang sehari-hari digunakan dalam masyarakat serta dapat mengembangkan pengetahuan teoretik yang diperoleh di sekolah,

maka muncul pembelajaran berbasis Literasi Sains dan Teknologi, *Science-Technology-Literacy* (STL).

Menurut Holbrook dan Rannikmae (dalam Holbrook, 1998), pembelajaran berbasis STL dapat membantu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, logis tentang pengetahuan sains (dan proses) dalam kehidupan sehari-hari, mampu menyelesaikan masalah, membuat keputusan dan mulai mengembangkan kualitas hidup. Berdasarkan hal ini maka pengembangan keterampilan proses sains (KPS) pada siswa diharapkan dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis STL.

Pada pembelajaran STL, pemahaman siswa dalam sains didukung oleh disiplin ilmu yang lain, mengetahui sejarah ilmu alam dan pemahaman interaksi antara sains dengan masyarakat. Pembelajaran ini berkembang dari pendalaman literasi dan masyarakat dengan mengembangkan keingintahuan individu, kemampuan untuk bertanya, menjawab pertanyaan serta membuat keputusan (BSCS dalam Holbrook, 1998). Pengembangan pembelajaran STL didasari oleh perubahan paradigma dalam pembelajaran sains, yaitu: sains merupakan bagian dari pendidikan, kurikulum dan pendekatan pembelajaran dimulai dari perspektif masyarakat, dan didasari oleh teori konstruktivisme

Dalam penerapannya, pembelajaran berbasis STL ini harus mengacu pada tiga aspek pokok, sebagai berikut:

1. Berorientasi konteks dan menanamkan proses pembelajaran ke masalah autentik (Vanderbilt, dalam Nentwig et al., 2002).
2. Menggunakan metodologi pembelajaran yang "self-directed" dan "cooperative" (Dubs dalam Nentwig et al., 2002).
3. Bertujuan pada pengembangan sejumlah konsep dasar sains yang diperluas. Perluasan konsep harus diringkas dari intisari pengetahuan, dan hal ini dapat dicapai dengan menggunakan konteks yang beragam. Problem yang sama diberikan dalam konteks

yang berbeda sehingga dibutuhkan pengetahuan konseptual yang sama dalam pemecahannya (Vanderbilt dalam Nentwig *et al.*, 2002).

Selain itu, Holbrook (1998) mengemukakan bahwa pada pembelajaran ini terdapat sebuah tahap yang merupakan ciri khas model pembelajaran literasi sains dan teknologi yaitu tahap membuat keputusan (*decision making phase*). Adapun pelaksanaan pembelajaran STL mengadopsi tahap-tahap pembelajaran berdasarkan proyek *Chemie im Context* (dalam Nentwig *et al.*, 2002) bahwa pembelajaran dapat dilakukan melalui tahapan berikut:

1. Tahap Kontak (*Contact Phase*)

Pada tahap ini dikemukakan isu-isu, masalah yang ada di masyarakat atau menggali berbagai peristiwa yang terjadi di sekitar siswa dan mengaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.

2. Tahap Kuriositi (*Curiosity Phase*)

Pada tahap ini dikemukakan pertanyaan-pertanyaan yang jawabannya membutuhkan pengetahuan sains yang dapat mengundang keingintahuan siswa.

3. Tahap Elaborasi (*Elaboration Phase*)

Pada tahap ini dilakukan eksplorasi, pembentukan dan pemantapan konsep sampai pertanyaan pada tahap kuriositi dapat terjawab. Eksplorasi, pembentukan dan pemantapan konsep tersebut dapat dilakukan dengan berbagai metode, misalnya ceramah bermakna, diskusi dan kegiatan praktikum, atau gabungan dari ketiganya. Melalui kegiatan inilah berbagai kemampuan siswa akan tergalil lebih dalam, baik aspek pengetahuan, keterampilan proses maupun sikap dan nilai.

4. Tahap Pengambilan Keputusan (*Decision Making Phase*)

Pada tahap ini dilakukan proses pengambilan keputusan berdasarkan bukti-bukti yang diperoleh.

5. Tahap Neksus (*Nexus Phase*)

Pada tahap ini dilakukan proses pengambilan intisari (konsep dasar) dari materi yang dipelajari, kemudian mengaplikasikannya pada konteks yang lain (*dekontekstualisasi*), artinya masalah yang sama diberikan dalam konteks yang berbeda namun memerlukan konsep pengetahuan yang sama untuk pemecahannya (Vanderbilt, 1997 dalam Nentwig *et al.*, 2002). Tahap ini dilakukan agar pengetahuan yang diperoleh lebih aplikatif dan bermakna di luar konteks pembelajaran.

6. Tahap Evaluasi (*Evaluation Phase*)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi pembelajaran secara keseluruhan yang berguna untuk menilai keberhasilan belajar siswa. Evaluasi dilakukan bukan hanya untuk menilai aspek pengetahuan, tetapi juga aspek keterampilan proses dan konteks aplikasi sains.

Dengan melakukan tahapan dalam pembelajaran STL diharapkan aspek keterampilan proses sains (KPS) siswa dapat berkembang. Menurut N Rustaman dkk (2005), KPS terdiri dari sejumlah keterampilan yang satu sama lain tidak dapat dipisahkan, namun ada penekanan khusus dalam masing-masing keterampilan tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana bentuk pembelajaran STL yang diterapkan dalam pembelajaran sains-kimia SMP?
2. Bagaimana pengaruh pembelajaran STL terhadap keterampilan proses sains siswa?
3. Bagaimana pengaruh pembelajaran STL terhadap keterampilan proses sains siswa kelompok tinggi, sedang dan rendah?

Tujuan penelitian ini adalah hasilnya program pembelajaran sains-kimia SMP dan perangkatnya yang teruji. Adapun manfaat dari dihasilkannya program pembelajaran tersebut adalah pemakaiannya sebagai acuan bagi guru-guru sains SMP untuk dapat membelajarkan sains secara lebih berkualitas.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan bagian kecil dari penelitian payung “Studi Pengembangan Model Pembelajaran, *Teaching Materials*, dan Alat Ukur Penilaian sains-kimia SMP berbasis STL”, dengan subjek penelitian siswa SMP kelas VII di tiga sekolah di kota dan kabupaten Bandung serta Kabupaten Cirebon. Pada penelitian kecil ini digunakan metode pra eksperimen dengan *one group pretest-postest design*.

Pada tahap analisis data untuk menjawab rumusan masalah 1, dilakukan deskripsi kualitatif yang disajikan secara ringkas dalam bentuk tabel. Cara analisis untuk menjawab rumusan masalah 2 dan 3 dilakukan dengan bantuan data kuantitatif yang diolah dengan program SPSS, adapun data pokok yang diolah adalah nilai gain ternormalisasi (*N-gain*,  $G_N$ ) dari kelas eksperimen dan kontrol yang diperbandingkan. Pengolahan data untuk menjawab rumusan masalah 4 dilakukan dengan cara transkripsi hasil wawancara dengan beberapa orang siswa.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

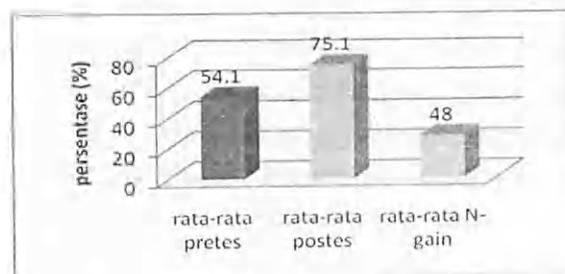
### Gambaran Program Pembelajaran STL yang Dikembangkan

Pola program pembelajaran sains-kimia SMP berbasis STL yang dikembangkan diawali dengan penyusunan peta konsekuensi yang menjadi acuan di dalam perencanaan dan pelaksanaan proses pembelajaran. Selanjutnya disusun RPP yang pada kegiatan inti mengikuti tahapan berupa tahap: kontak, elaborasi, *curiosity*, *decision making*, nexus dan rekontekstualisasi, serta evaluasi. Pada implementasi RPP di kelas dilakukan observasi untuk bahan analisis lebih lanjut. Secara lebih rinci program pembelajaran yang dikembangkan diringkas pada Tabel 1.

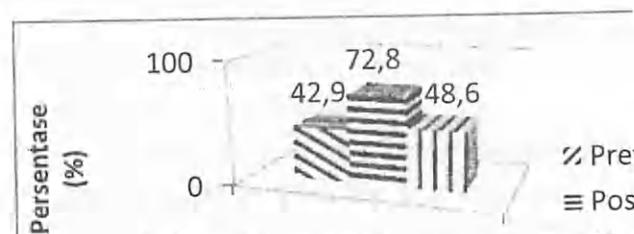
### Capaian Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Secara Keseluruhan Akibat Penerapan Pembelajaran STL

Pengaruh pembelajaran berbasis STL pada materi klasifikasi zat terhadap KPS siswa secara

keseluruhan, berturut-turut untuk materi “klasifikasi zat”, “partikel materi”, serta “Perubahan dan sifat Fisik & Kimia” dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3.

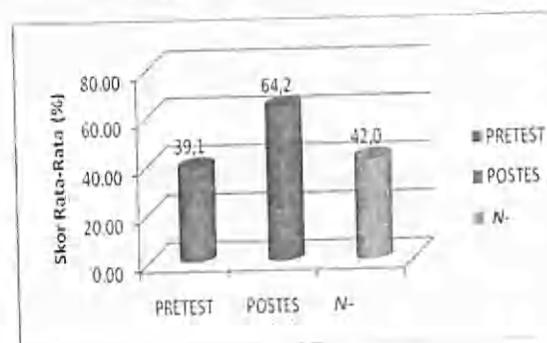


Gambar 1. Capaian KPS Siswa pada Materi Klasifikasi Zat



Gambar 2. Capaian KPS Siswa pada Partikel Materi

Data pada Gambar 1, 2, dan 3 menunjukkan bahwa KPS siswa yang berkembang melalui pembelajaran STL yang diterapkan termasuk kategori perkembangan yang sedang, belum mencapai tingkat perkembangan yang tinggi. Hal ini sejalan dengan hasil observasi pada proses pembelajaran yang menunjukkan hanya sekitar 50% siswa yang dapat mengikuti pembelajaran dengan konsentrasi dan respon yang relatif penuh dari awal sampai akhir pembelajaran; sekitar separuhnya lagi hanya berkonsentrasi penuh sekitar 1 jam pelajaran.



Gambar 3. Capaian KPS Siswa secara Keseluruhan pada Materi “Perubahan dan Sifat Fisik & Kimia”

Tabel 1. Gambaran Program Pembelajaran STL yang Dikembangkan

	Klasifikasi zat	Partikel Materi	Sifat fisik & kimia
Pertanyaan utama pada peta konsekuensi	Apakah jenis <i>Asupan Makanan</i> dapat memengaruhi terhadap Kerja Ginjal?	Hal apa yang harus dipertimbangkan dalam memilih jenis parfum dan pewarna makanan?	Bahan apa yang lebih baik dipilih untuk penyimpanan obat tertentu (calcium D redoxon, betadine, vitamin C dan fluimucil)?
Tahap kontak	Siswa memperhatikan video mengenai contoh makanan yang dapat mempengaruhi kerja ginjal	Siswa memperhatikan penayangan video mengenai difusi molekul pewangi parfum, sehingga partikulatnya dapat mencapai urat syaraf indra penciuman	Siswa memperhatikan video hasil wawancara penulis dengan seorang apoteker, yang berisi tentang hal-hal yang harus diperhatikan dalam pengemasan obat, faktor-faktor yang mempengaruhi sifat fisik dan sifat kimia obat, serta perubahan yang terjadi pada obat.
Tahap Elaborasi	Guru mengajukan pertanyaan "Apakah sampel urin dapat menghantarkan listrik?", dan "Apakah sampel urin akan berubah warna ketika dicampurkan dengan pereaksi Benedict?", dan "Apakah larutan yang mengandung ion fospat dan ion oksalat akan terbentuk endapan ketika ditambahkan larutan yang mengandung ion kalsium?"	Guru memberikan pertanyaan: "Peristiwa apa yang terjadi ketika parfum disemprotkan?"; "Mengapa bau parfum dapat tercium setelah disemprotkan?"; dan "Partikel apakah yang menyusun parfum tersebut?"	Guru memberikan pertanyaan: "Mengapa obat dikemas dalam wadah yang berbeda?" dan "Wadah mana yang cocok digunakan untuk menyimpan obat tertentu (calcium D redoxon, vitamin C, betadin, dan fluimucil)?".
Tahap Curiosity	Siswa melakukan praktikum dengan panduan LKS: 1) pengujian hantaran listrik beberapa larutan, 2) identifikasi molekul glukosa dalam urin dengan menggunakan pereaksi Benedict, dan 3) reaksi pembentukan batu ginjal. Setelah melakukan praktikum, siswa dibimbing untuk mendiskusikan data praktikum dan menyimpulkannya berdasarkan data tersebut dalam diskusi kelompok dan diskusi kelas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kegiatan demonstrasi tentang uji hantaran listrik pada sampel ionik dan molekul serta proses difusi molekul pada pewangi (parfum).</li> <li>- Siswa melakukan praktikum dengan menggunakan molimod dan difusi molekul pada pewarna makanan.</li> </ul>	Kegiatan praktikum tentang sifat fisik obat, perubahan fisik yang terjadi pada obat, dan sifat dan perubahan kimia yang terjadi pada obat serta ciri-ciri yang menandai terjadinya reaksi kimia.
Tahap Rekontekstualisasi	Mengaplikasikan pada konteks lain melalui penayangan video pembelajaran penyerapan air oleh akar pada tanaman, proses cuci darah pada penderita gagal ginjal, dan proses filtrasi pada konteks penyajian air teh dari teh celup.	Mengaplikasikan difusi yang terjadi pada kehidupan sehari-hari melalui penayangan video proses difusi partikulat bunga dan difusi gas bromin dalam botol (tertutup), serta padatan garam dalam medium pelarut.	Mengaplikasikan materi: sifat dan perubahan materi pada konteks yang lain, yaitu konteks roti tawar berjamur dan konteks perkaratan besi.

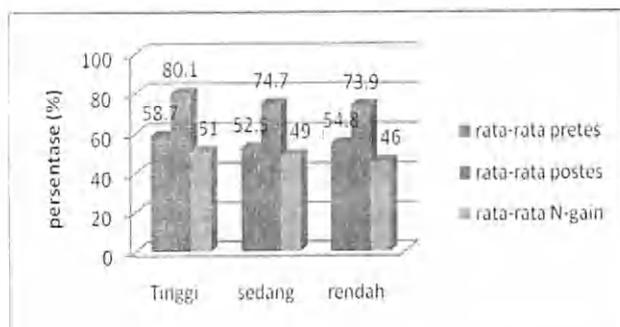
Berdasarkan hasil wawancara, hampir seluruh siswa menyatakan bahwa pembelajaran dengan STL yang diterapkan sangat menarik dan meningkatkan motivasi belajar, tetapi hal ini tidak dapat mendongkrak capaian KPS sampai pada kategori tinggi. Ada beberapa faktor yang terungkap menjadi penyebabnya, yaitu siswa tidak terbiasa untuk menyelesaikan soal yang berorientasi proses dan kemampuan siswa untuk memahami maksud dari bacaan (literasi membaca) masih rendah.

### Capaian Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa Berdasarkan Kelompok

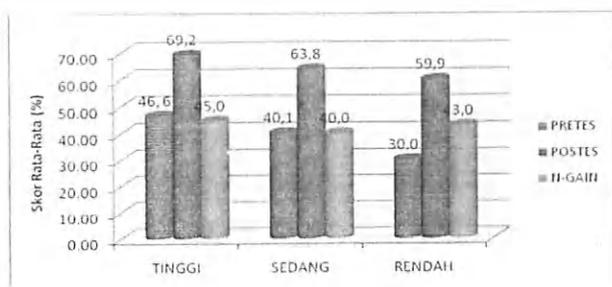
Pengaruh pembelajaran berbasis STL terhadap KPS siswa berdasarkan kelompok, berturut-turut untuk materi "klasifikasi zat" serta "Perubahan dan sifat Fisik & Kimia" dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.

Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa KPS siswa yang berkembang pada kelompok siswa tinggi, sedang dan rendah pada semua materi termasuk kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran STL cukup

prospektif untuk dapat meningkatkan kemampuan siswa pada semua kategori kelompok, tidak hanya pada kelompok tinggi. Fenomena ini menjadi hal yang menggembirakan, dan diduga sangat potensial untuk dapat meningkatkan literasi sains siswa.



Gambar 4. Capaian KPS Siswa Berdasarkan Kelompok pada Materi “Klasifikasi Zat”



Gambar 5. Capaian KPS Siswa Berdasarkan Kelompok pada Materi “Perubahan dan Sifat Fisik & Kimia”

## SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran berbasis STL yang diterapkan pada sains-kimia SMP dalam

penelitian ini menggunakan peta konsekuensi sebagai pedoman arah dan hierarki proses pembelajaran bernuansa kontekstual, yang dijabarkan dalam tahap kontak, elaborasi, *curiosity*, pengambilan keputusan, *nexus* serta evaluasi. Dengan pola tersebut capaian KPS siswa yang berkembang termasuk kategori sedang, dan mampu mengembangkan KPS siswa dengan kategori sedang pada seluruh kategori kelompok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harry. Firman. (2007). *Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional*. Puspendik.
- Holbrook, J. (1998). "A Resource Book for Teachers of Science Subjects". UNESCO.
- Nentwig, P., Parchmann, I., Demuth, R., Gräsel, C., Ralle, B. (2002). "Chemie im Context-From situated learning in relevant contexts to a systematic development of basic chemical concepts". Makalah Simposium Internasional IPN-UYSEG Oktober 2002, Kiel Jerman.
- N. Rustaman, H. Firman, dan Kardiawarman. (2005). *Ringkasan Eksekutif: Analisis Hasil PISA Bidang Literasi Sains*. Puspendik.