

Prosiding Seminar Nasional Tahun 2015
“Pembelajaran dan Penilaian Sains Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013”
Surabaya, 24 Januari 2015

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS 2015**

***” PEMBELAJARAN DAN PENILAIAN SAINS
SESUAI TUNTUTAN KURIKULUM 2013”***

**Diselenggarakan di Surabaya, 24 Januari 2015
oleh Program Studi Pendidikan Sains
Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya**

**Program Studi Pendidikan Sains
Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya
2015**

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains 2015

ISBN: 978-602-72071-0-3

Diterbitkan:

Program Studi Pendidikan Sains Pascasarjana
Universitas Negeri Surabaya
Kampus Ketintang Gedung K9 Jalan Ketintang, Surabaya 60231
Telepon/Faksimil.: +6231-8293484
muhammad.asyari1991@yahoo.co.id
pascaunesa.ac.id

Hak Cipta ©2015 ada pada penulis

Artikel pada prosiding ini dapat digunakan, dimodifikasi, dan disebarluaskan secara bebas untuk tujuan bukan komersil (non profit), dengan syarat tidak menghapus atau mengubah atribut penulis. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang kecuali mendapatkan izin terlebih dahulu dari penulis.

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Wr. Wb., Salam Sejahtera bagi kita semua.

Seminar Nasional Pendidikan Sains tahun 2015 ini mengambil tema “Pembelajaran dan Penilaian Sains Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013” dan diselenggarakan pada tanggal 24 Januari 2015 di Surabaya, merupakan suatu kegiatan ilmiah tahunan yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya. Seminar ini merupakan tempat bertukar pikiran para pelaku, pemerhati, dan *stakeholder* pada bidang sains, terapan, dan pembelajaran sains yang meliputi guru, mahasiswa, dosen, widyaiswara, dan peneliti.

Seminar ini diikuti oleh sejumlah peserta yang terdiri atas dua orang pembicara kunci yakni Prof. Dr. Ir. Mohammad Nuh, DEA (Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia, Periode 2009-2014) dan Dr. Wasis, M.Si. (Dosen PPs Universitas Negeri Surabaya, UNESA), dengan *keynote speaker* yaitu Prof Dr. Muchlas Samani (Guru Besar Universitas Negeri Surabaya, UNESA), serta dari berbagai kalangan yang mengikuti presentasi paralel yang mencakup penerapan pendidikan sains dalam mendukung keberhasilan kurikulum 2013, peran strategis pendidik dan peserta didik dalam mendukung keberhasilan kurikulum 2013, dan peran strategi pembelajaran dan strategi penilaian dalam mendukung keberhasilan kurikulum 2013 dalam bidang Umum, bidang MIPA, Terapan, Pendidikan IPA, Pendidikan Fisika, Pendidikan Kimia, serta Pendidikan Biologi, dengan berbagai topik yang beragam dan berasal dari berbagai daerah di seluruh Indonesia.

Segecap upaya penyuntingan Prosiding ini telah diupayakan sebaik-baiknya, namun kami menyadari sepenuhnya bahwa masih terdapat kesalahan dan kekurangan dalam proses penyuntingan, sehingga kritik dan saran sangat kami harapkan guna perbaikan pada penerbitan yang akan datang. Kami selaku panitia mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu terselenggaranya Seminar ini serta terselesaikannya proses penyuntingan dan penerbitan Prosiding ini. Tidak lupa juga kami memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan baik selama kegiatan Seminar berlangsung maupun masih adanya kesalahan dalam isi Prosiding ini. Semoga acara Seminar Pendidikan Sains tahun 2015 dan penerbitan Prosiding ini bermanfaat bagi kita semua. Sampai jumpa pada Seminar Nasional Pendidikan Sains tahun 2016 yang akan datang.

Surabaya, Januari 2015

Ketua Pelaksana

Budiman, S.Pd.

Copyright Notice

© Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

Seluruh isi dalam Prosiding ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab masing-masing penulis. Jika dikemudian hari ditemukan indikasi plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang dilakukan oleh para penulis maka pihak penyelenggara dan tim penyunting (editor) tidak bertanggungjawab atas segala bentuk plagiasi dan berbagai macam kecurangan akademik yang terdapat pada isi masing-masing naskah yang diterbitkan dalam Prosiding ini. Para penulis tetap mempunyai hak penuh atas isi tulisannya tetapi mengizinkan bagi setiap orang yang ingin mengutip isi tulisan dalam Prosiding ini sesuai dengan aturan akademik yang berlaku.

Terbitan Kelima: Januari 2015

ISBN: 978-602-72071-0-3

Penyunting Ahli:

Prof. Dr. Muslimin Ibrahim, M.Pd.

Prof. Dr. Suyono, M.Pd.

Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd.

Dr. Wahono Widodo, M.Pd.

Z.A. Imam Supardi, Ph.D.

Penyunting Pelaksana:

Muhammad Asy'ari

Mochammad Yasir

Armansyah

Ainul Khafid

Widia

Adhiesta Kurnia

Devi Rachmadani

Rafika

Yunita

Diterbitkan oleh:

Program Studi Pendidikan Sains
Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya

SUSUNAN PANITIA PENYELENGGARA
SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS TAHUN 2014

Advisory Committee

Prof. I. Ketut Budayasa, Ph.D.
Prof. Dr. Ismet Basuki, M.Pd.
Prof. Dr. Siti Masithoh, M.Pd.
Prof. Dr. Rudiana Agustini, M.Pd.

Organizing Committee

Budiman, S.Pd.
Adesan Putra, S.Pd.
Selly Candra Citra Mukti, S.Si.
Anik Sulistyorini, S.Pd.
Hairunisa, S.Pd.

Technical Committee

Jono Iskandar, S.Pd.	Sylvia Ayu K., S.Pd.	Ainul Khafid, S.Pd.
Lili Suharli, S.Si.	M. Syaiful H., S.Pd.	Yunita, S.Si.
Hanif Rafika Putri, S.Pd.	Fery Hermanto., S.Pd.	Devi Rachmadani, S.Pd.
Zuraida, S.Pd.	Ummu Khairiyah, S.Pd.	Rafika, S.Pd.
Alifah Rossy A., S.Pd.	Fitriya S., S.Pd.	Mochammad Yasir, S.Pd.
Arie Kusumawati, S.Pd.	Ahmad Fauzi, S.Pd.	Devi Rachmadani, S.Pd.
Fitria Rahmawati, S.Pd.	Dyah Puspita Sari, S.Pd.	Armansyah, S.Pd.
Ainun Jariyah, S.Pd.	Septy Sulistyaningrum, S.Pd.	
Aprillia Dwi A., S.Si.	Affin Nurul H., S.Pd.	
Syarifudin, S.Pd.	Agustanto, S.T.	
Mochammad Maulana T., S.Pd	Latifatul Jannah, S.Si.	
Yustiani, S.Pd.	Erlin Permana W., S.Pd.	
Carolus P. F. Aliandu, S.Pd.	Kiki Septaria, S.Pd.	
Widia, S.Pd.	Muhammad Asy'ari, S.Pd.	
Rohmawati, S.Pd.	Binar Kurnia Prahani, M.Pd.	
Abdul Gani, S.Pd.	Adhiesta Kurnia, S.Pd.	

MAKALAH UTAMA

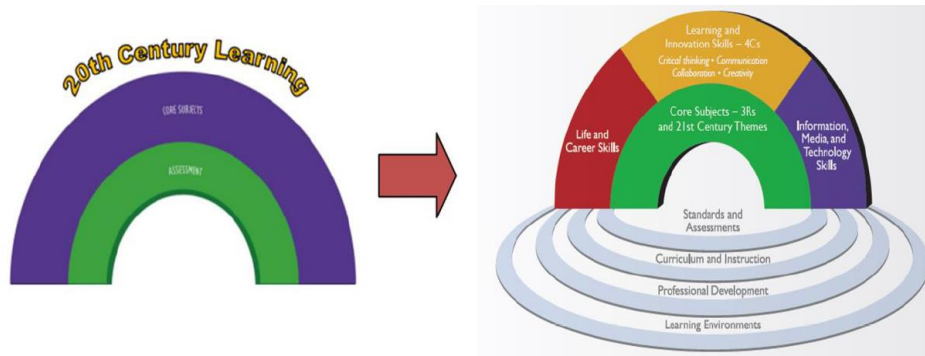
HASIL PEMBELAJARAN SAINS DI INDONESIA: PROBLEM & UPAYA MENGATASINYA

Wasis

Dosen Program Studi Pendidikan Sains PPs Unesa
e-mail: wasisfaa@yahoo.com

PENDAHULUAN

Abad ke-21 menuntut berbagai perubahan, dipicu oleh perkembangan teknologi yang sangat pesat, serta perkembangan yang luar biasa dalam ilmu pengetahuan, psikologi, dan transformasi nilai-nilai budaya. Perubahan tersebut juga berdampak pada transformasi paradigma pendidikan sebagaimana ditunjukkan Gambar 1.



Gambar 1. Pergeseran paradigma pendidikan abad XXI

Gambar 1 menunjukkan bahwa pendidikan abad ke-21 tidak hanya memperhatikan materi bidang kajian (*core subjects*) sebagaimana terjadi pada abad sebelumnya, tetapi juga memberikan penekanan pada kecakapan hidup (*life skills*), keterampilan belajar dan berpikir (*learning & thinking skills*), literasi dalam teknologi informasi dan komunikasi (*ICT literacy*), dan tuntutan abad XXI (*21st century content*).

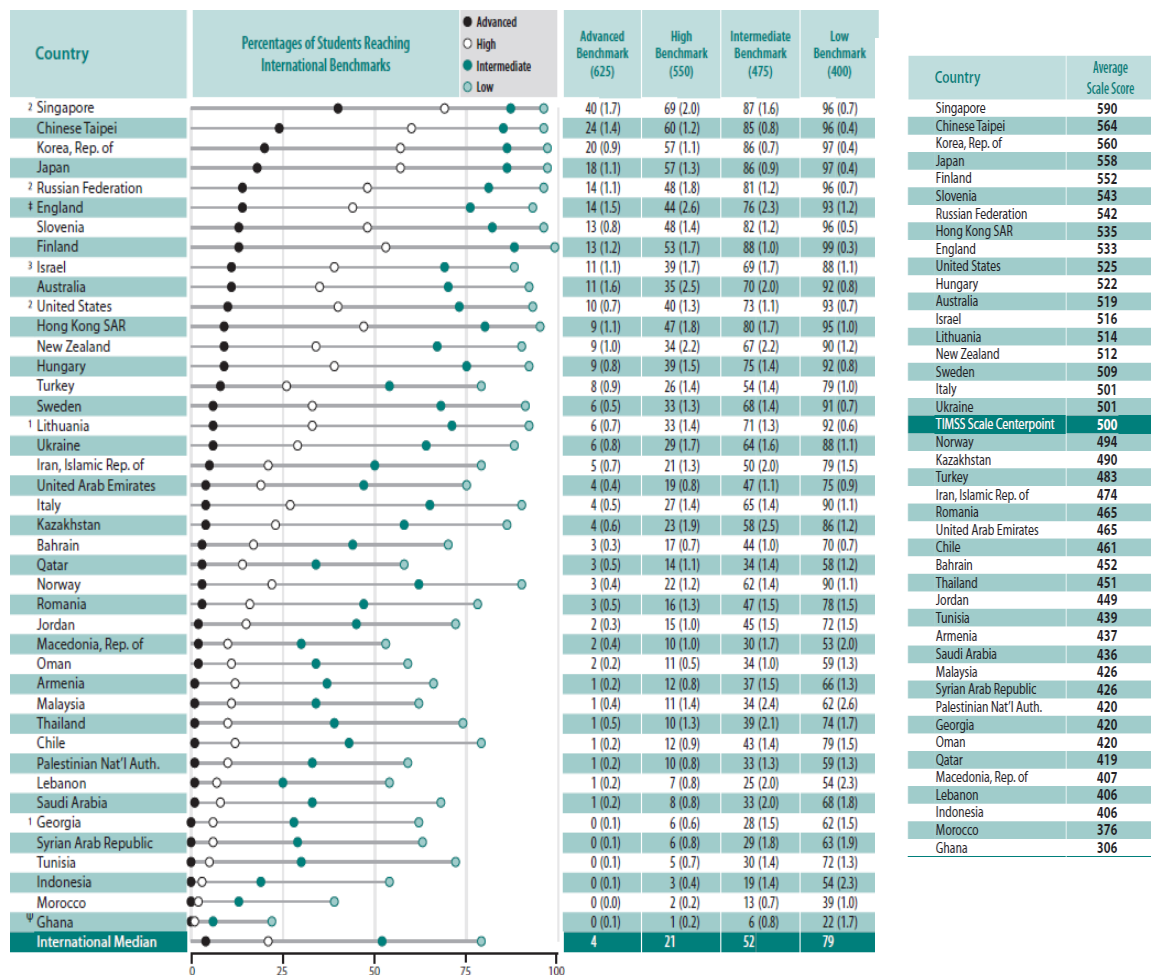
Pergeseran paradigma di atas berimplikasi pada pergeseran pembelajaran dari pembelajaran yang hanya berfokus pada penguasaan pengetahuan ke pembelajaran holistik yang berbasis pada keterampilan, keseimbangan nilai, dan literasi untuk memecahkan permasalahan kehidupan. Pada konteks pembelajaran sains (IPA), harus disadari bahwa mata pelajaran sains tidak dimaksudkan untuk mengubah setiap siswa menjadi saintis (ilmuwan), karena belum tentu semua siswa memiliki bekal yang memadai dan memiliki orientasi yang kuat untuk menjadi ilmuwan. Pembelajaran sains seharusnya lebih diarahkan untuk menumbuhkan literasi sains (*science literacy*).

Literasi sains berbeda dengan pengetahuan sains. Secara harfiah, literasi (*literacy*) berarti “melek (tidak buta)”. OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*, 2012) menyatakan *scientific literacy refers to an individual's: a) scientific knowledge and use of that knowledge to identify questions, acquire new knowledge, explain scientific phenomena and draw evidence-based conclusions about science-related issues; b) understanding of the characteristic features of science as a form of human knowledge and enquiry; c) awareness of how science and technology shape our material, intellectual and cultural environments; dan d) willingness to engage in science-related issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen*. Berdasarkan pengertian di atas, penekanan literasi sains bukan hanya pada penguasaan pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains, tetapi lebih diarahkan bagaimana memungkinkan seseorang

menggunakan pengetahuan dan pemahamannya tersebut untuk mengidentifikasi permasalahan, menjelaskan fenomena, merumuskan kesimpulan berbasis fakta, membangun pengetahuan baru, menyadari bagaimana pengetahuan dan teknologi dapat meningkatkan kualitas kehidupan, serta menumbuhkan kemauan dan gagasan sehingga menjadi masyarakat yang reflektif. Siswa yang pintar fisika, biologi, atau kimia belum tentu peka terhadap lingkungan sekitarnya, tetapi siswa yang literasi sainsnya bagus akan mengurangi kecepatan ketika berkendara di jalan menikung, apalagi musim hujan; tidak akan membiarkan tanaman di sekitarnya mati kekeringan; tidak akan membuang sampah plastik sembarangan, dan selalu menggunakan bekal pengetahuan dan keterampilannya untuk memecahkan permasalahan dan meningkatkan kualitas kehidupan. Literasi sains memberikan kontribusi yang konkrit pada pembentukan *life skills*.

Potret hasil belajar sains siswa Indonesia

Untuk melihat hasil belajar sains siswa Indonesia, hasil studi internasional TIMSS dan PISA layak digunakan sebagai barometer. TIMSS memiliki *assessment framework* pada tiga proses berpikir, yaitu *knowing*, *applying*, dan *reasoning*. Rata-rata kemampuan sains siswa Indonesia pada studi TIMSS tahun 1999, 2003, 2007, dan 2011 secara berurutan adalah 435, 420, 433, dan 406. Capaian siswa Indonesia dibandingkan siswa Negara lain pada studi TIMSS tahun 2011 ditunjukkan Gambar 2.

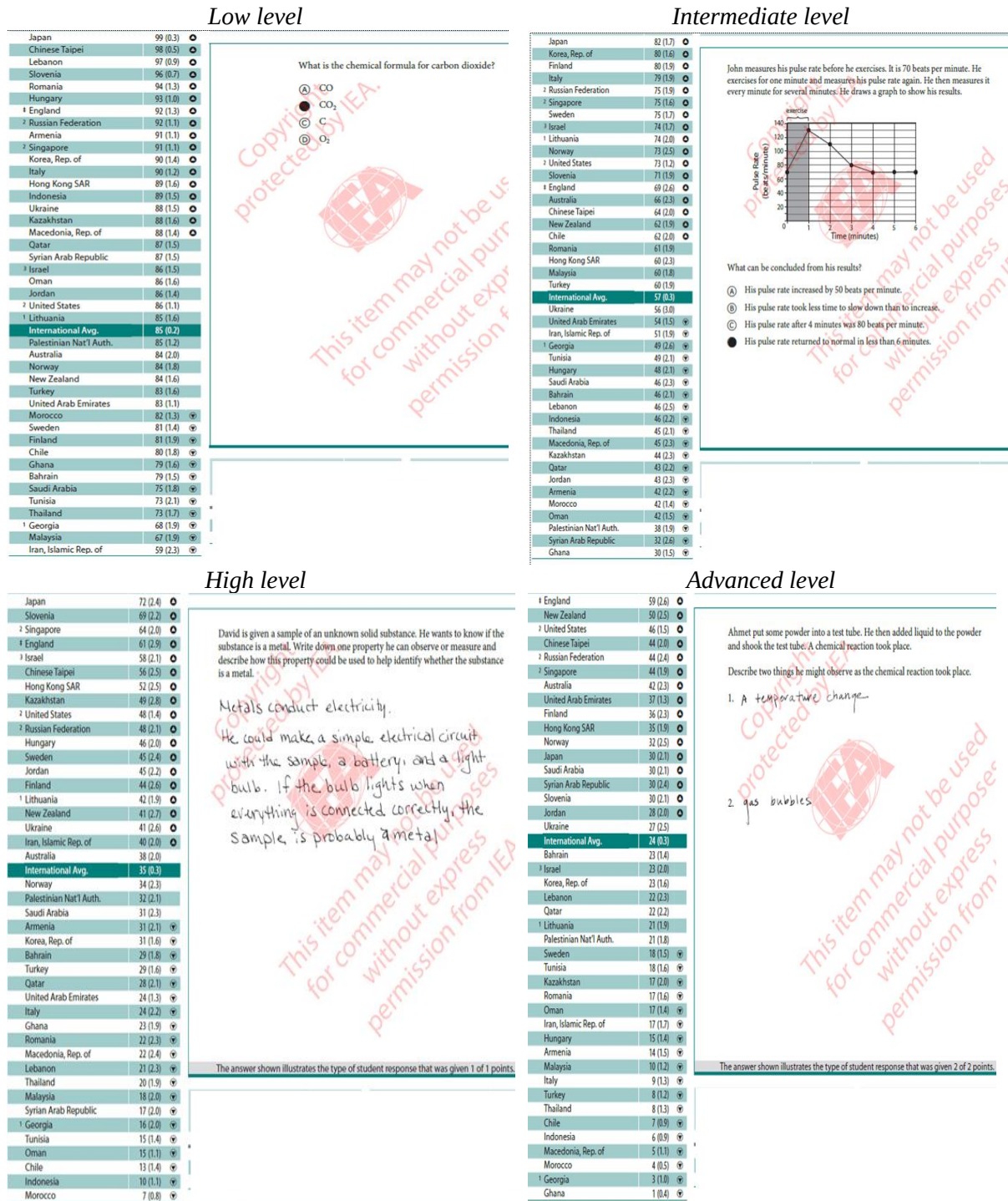


Gambar 2. Capaian sains siswa Indonesia pada studi TIMSS tahun 2011 (Mullis dkk, 2012)

Berdasarkan Gambar 2, hanya 3% siswa Indonesia yang menjadi responden studi TIMSS mencapai *high level*, 0% mencapai *advanced level* (bandingkan: siswa Singapura 69% mencapai *high level*, 40% mencapai *advanced level*); 54% siswa Indonesia mencapai kemampuan sains rendah (*low*

level). Dengan capaian tersebut, rata-rata siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar tetapi belum mampu mengkomunikasikan dan mengaitkan berbagai topik sains, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak. Pada studi TIMSS tahun 2011 Indonesia mencapai ranking ke-3 dari bawah, hanya lebih tinggi dari Maroko dan Ghana.

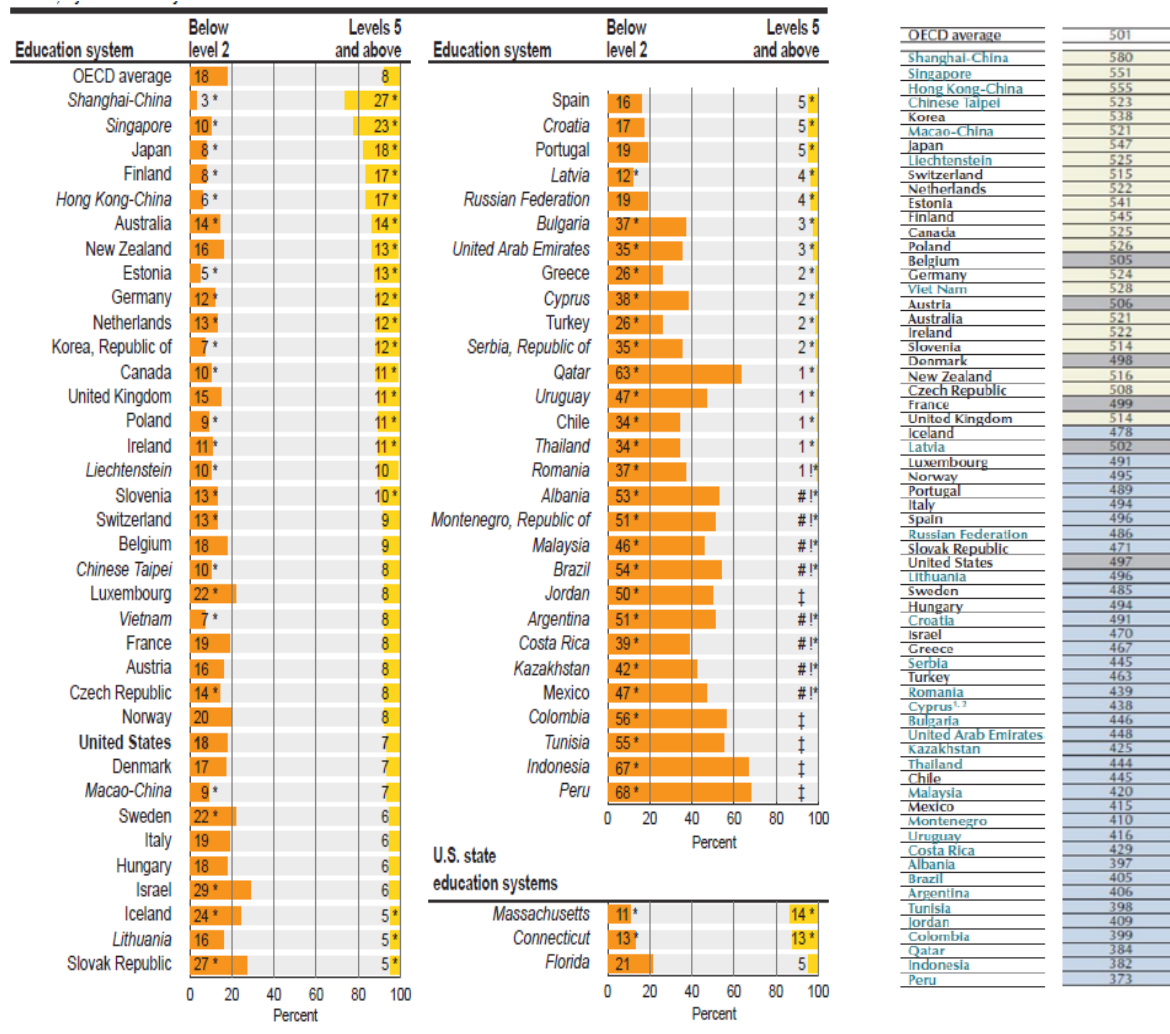
Di bawah ini disajikan beberapa contoh capaian siswa Indonesia pada level *low*, *intermediate*, *high*, dan *advanced* berdasarkan data TIMSS 2011.



Gambar 3. Beberapa contoh soal dan capaian siswa Indonesia pada studi TIMSS 2011 (Mullis dkk, 2012)

Berdasarkan Gambar 3 terlihat persentase siswa Indonesia yang menjawab benar semakin turun ketika menghadapi soal dengan level semakin tinggi. Hal menarik kedua yang patut dicermati, kemampuan siswa Indonesia merespons soal uraian lebih rendah dibandingkan kemampuannya merespons soal pilihan ganda. Hal yang sama juga diperoleh dari studi TIMSS tahun 2007, yang menunjukkan kemampuan rata-rata siswa Indonesia dalam merespons soal format uraian lebih rendah (kurang dari 35%) dibandingkan kemampuan rata-ratanya dalam merespons soal format pilihan (sekitar 45%) (Wasis, 2009).

Hasil studi PISA menunjukkan hal yang tidak jauh berbeda dengan hasil studi TIMSS. Studi PISA lebih menekankan pada literasi sains. Rerata skor siswa Indonesia pada studi PISA tahun 2000, 2003, 2006, 2009, dan 2012 secara berurutan adalah 393, 395, 395, 383, dan 382. Hasil ini di bawah rerata skor internasional dan mencerminkan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih sangat rendah. Capaian siswa Indonesia pada PISA 2012 ditunjukkan Gambar 4.



Gambar 4. Capaian siswa Indonesia pada studi PISA 2012 (Mullis dkk, 2012)

Berdasarkan data di atas, lebih dari 60% siswa Indonesia literasi sainsnya berada di bawah level 2. Berarti secara umum siswa Indonesia baru dapat menjawab pertanyaan atau permasalahan-permasalahan yang sudah familier, dengan informasi pendukung sudah tersedia; mampu mengidentifikasi informasi tetapi untuk menggunakannya secara prosedural memerlukan arahan yang eksplisit; serta baru mampu melakukan suatu tindakan jika diberikan stimulus yang jelas.

Di bawah ini disajikan contoh soal yang digunakan dalam studi PISA.

GREENHOUSE

Read the texts and answer the questions that follow.

THE GREENHOUSE EFFECT: FACT OR FICTION?

Living things need energy to survive. The energy that sustains life on the Earth comes from the Sun, which radiates energy into space because it is so hot. A tiny proportion of this energy reaches the Earth.

The Earth's atmosphere acts like a protective blanket over the surface of our planet, preventing the variations in temperature that would exist in an airless world.

Most of the radiated energy coming from the Sun passes through the Earth's atmosphere. The Earth absorbs some of this energy, and some is reflected back from the Earth's surface. Part of this reflected energy is absorbed by the atmosphere.

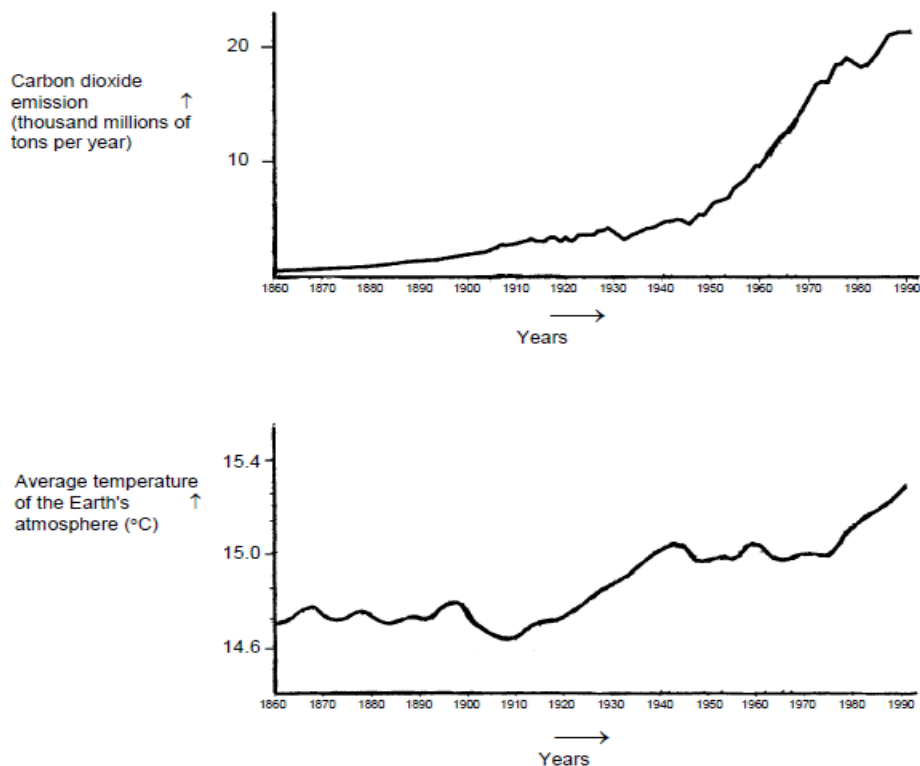
As a result of this the average temperature above the Earth's surface is higher than it would be if there was no atmosphere. The Earth's atmosphere has the same effect as a greenhouse, hence the term *greenhouse effect*.

The greenhouse effect is said to have become more pronounced during the twentieth century.

It is a fact that the average temperature of the Earth's atmosphere has increased. In newspapers and periodicals the increased carbon dioxide emission is often stated as the main source of the temperature rise in the twentieth century.

A student named André becomes interested in the possible relationship between the average temperature of the Earth's atmosphere and the carbon dioxide emission on the Earth.

In a library he comes across the following two graphs.



André concludes from these two graphs that it is certain that the increase in the average temperature of the Earth's atmosphere is due to the increase in the carbon dioxide emission.

Question 1: GREENHOUSE

S114Q03- 01 02 11 12 99

Question intent: Using scientific evidence

What is it about the graphs that supports André's conclusion?

.....

.....

Question 2: GREENHOUSE

S114Q04- 01 02 03 11 12 13 14 15 21 99

Question intent: Using scientific evidence

Another student, Jeanne, disagrees with André's conclusion. She compares the two graphs and says that some parts of the graphs do not support his conclusion.

Give an example of a part of the graphs that does not support André's conclusion. Explain your answer.

.....

.....

Question 3: GREENHOUSE

S114Q05- 01 02 03 11 12 99

Question intent: Explaining phenomena scientifically

André persists in his conclusion that the average temperature rise of the Earth's atmosphere is caused by the increase in the carbon dioxide emission. But Jeanne thinks that his conclusion is premature. She says: "Before accepting this conclusion you must be sure that other factors that could influence the greenhouse effect are constant".

Name one of the factors that Jeanne means.

.....

.....

S128: Cloning

Read the newspaper article and answer the questions that follow.

A copying machine for living beings?

Without any doubt, if there had been elections for the animal of the year 1997, Dolly would have been the winner! Dolly is a Scottish sheep that you see in the 5 photo. But Dolly is not just a simple sheep. She is a clone of another sheep. A clone means: a copy. Cloning means copying 'from a single master copy'. Scientists succeeded in creating a sheep (Dolly) that 10 is identical to a sheep that functioned as a 'master copy'. It was the Scottish scientist Ian Wilmut who designed the 'copying machine' for sheep. He took a very small piece from the 15 udder of an adult sheep (sheep 1).

From that small piece he removed the nucleus, then he transferred the nucleus into the egg-cell of another (female) sheep (sheep 2). But first he removed from that 20 egg-cell all the material that would have determined sheep 2 characteristics in a lamb produced from that egg-cell. Ian Wilmut implanted the manipulated egg-cell of sheep 2 into yet another (female) 25 sheep (sheep 3). Sheep 3 became pregnant and had a lamb: Dolly. Some scientists think that within a few years it will be possible to clone people as well. But many governments have already 30 decided to forbid cloning of people by law.



Question 1: CLONING

S128Q01

Which sheep is Dolly identical to?

- A Sheep 1
- B Sheep 2
- C Sheep 3
- D Dolly's father

Question 2: CLONING

S128Q02

In line 14 the part of the udder that was used is described as “a very small piece”.
From the article text you can work out what is meant by “a very small piece”.

That “very small piece” is

- A a cell.
- B a gene.
- C a cell nucleus.
- D a chromosome.

Question 3: CLONING

S128Q03

In the last sentence of the article it is stated that many governments have already decided to forbid cloning of people by law.

Two possible reasons for this decision are mentioned below.

Are these reasons scientific reasons?

Circle either “Yes” or “No” for each.

Reason:	Scientific?
Cloned people could be more sensitive to certain diseases than normal people.	Yes / No
People should not take over the role of a Creator.	Yes / No

Mencermati soal di atas terlihat jelas karakteristik soal PISA yang menggunakan konteks kehidupan nyata. Soal PISA tidak hanya mengukur bagaimana pemahaman siswa terhadap konsep sains, tetapi lebih banyak menekankan pada kemampuan siswa menggunakan pengetahuannya untuk menjelaskan suatu fenomena, menggunakan data untuk merumuskan kesimpulan, membuat prediksi-prediksi yang rasional, mengembangkan argumentasi terhadap sesuatu berkaitan dengan sains, termasuk bersikap menyetujui atau menolak terhadap gagasan-gagasan yang berkaitan dengan sains.

Hasil penelitian yang dilakukan Wasis, dkk. (2011) menggunakan data PISA tahun 2000-2009 menunjukkan: a) proporsi jawaban benar siswa Indonesia ketika menjawab soal-soal yang mengukur kompetensi mengidentifikasi isu-isu sains bersifat fluktuatif berada pada rentangan 27% hingga 35%; b) rata-rata proporsi benar jawaban siswa Indonesia pada soal-soal yang mengukur kompetensi menjelaskan fenomena ilmiah menunjukkan *trend* semakin rendah dari 40% menjadi 37%, dan c) rerata proporsi benar jawaban siswa Indonesia pada soal-soal yang mengukur kompetensi menggunakan bukti ilmiah, relatif tetap sekitar 34%. Secara keseluruhan literasi sains siswa Indonesia berdasarkan data studi PISA tahun 2000-2009 adalah relatif rendah berada pada kisaran 30% hingga 40%.

Berdasarkan hasil studi TIMSS dan PISA di atas terlihat bahwa kemampuan sains siswa Indonesia rendah, apalagi implementasinya dalam bentuk literasi sains, lebih rendah lagi dan belum menunjukkan *trend* adanya peningkatan. Hal penting yang perlu segera dilakukan adalah bagaimana merancang pembelajaran dan melakukan penilaian yang mampu menstimuli meningkatnya literasi sains.

Pendekatan saintifik dan penilaian otentik, tepatkah bagi pembelajaran sains?

Sebagaimana tergambar pada paradigma pendidikan abad XXI di awal tulisan ini, bahwa proses pendidikan bukan sekedar kegiatan yang diorganisir untuk menguasai atau memahami sejumlah pengetahuan (*subject matter*), tetapi harus menumbuhkan keterampilan berpikir, mengembangkan literasi, dan memberikan penekanan pada pembentukan kecakapan hidup. Untuk mencapai tujuan tersebut, guru sebagai pengelola pembelajaran, juga harus mengubah *mindset* mereka dari paradigma **guru dan apa yang akan diajarkan** menjadi **siswa dan apa yang akan dilakukan**. Guru tidak akan mampu lagi sebagai sumber informasi utama bagi siswanya. Guru lebih berperan sebagai fasilitator dan inspirator yang bertugas mengarahkan dan menstimuli siswa. Siswa akan menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri dari berbagai sumber belajar yang tidak lagi dibatasi oleh dinding kelas kemudian menggunakan bangunan pengetahuannya untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan nyata.

Dalam pembelajaran sains, *goal*-nya adalah tumbuhkembangnya literasi sains pada diri siswa. Untuk menumbuhkembangkan literasi sains, guru sains harus memfasilitasi siswa bersikap ilmiah; memberi ruang yang luas untuk mengembangkan rasa ingin tahu; melakukan aktivitas untuk menjawab rasa ingin tahunya; boleh berbeda pendapat dan berargumentasi; serta dilatih jujur dan bertanggungjawab, sehingga siswa secara konstruktif mampu membangun pengetahuannya sendiri.

Selanjutnya siswa difasilitasi untuk menggunakan pengetahuan yang telah dibangun untuk mengenali berbagai isu sains, menjelaskan fenomena, membuat keputusan, serta dirangsang untuk berani menyampaikan ide atau gagasan-gagasan yang kreatif dan konstruktif, sehingga mampu meningkatkan kemaslahatan dalam kehidupan bermasyarakat.

Tentu saja tujuan mulia di atas tidak dapat dicapai melalui metode pengajaran *transfer knowledge* atau *teacher centered* melalui ceramah. Meskipun ceramah sudah dilakukan melalui penjelasan yang sangat runtut dan sistematis, tetap tak akan mampu membangun pemahaman sains yang utuh, apalagi untuk melatih keterampilan dan menumbuhkan sikap. Bahkan untuk mengatasi miskonsepsi saja, Berg (1991) menyatakan tidak bisa dilakukan melalui penjelasan. Pembelajaran sains yang efektif harus mencakup dimensi sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah, serta aplikasinya dalam kehidupan nyata. Karena itu pembelajaran sains harus berbasis aktivitas. Aktivitas akan melatih dan mengasah berbagai keterampilan, baik keterampilan berpikir, bertindak, maupun bersikap.

Pembelajaran berbasis aktivitas akan lebih efektif jika didasari rasa ingin tahu, karena rasa ingin tahu merupakan **roh**-nya pengetahuan, termasuk sains. Tugas guru adalah menstimulasi agar rasa ingin tahu siswa selalu muncul dan memfasilitasinya sehingga mampu menemukan jawaban dari keingintahuan tersebut. Pendekatan pembelajaran yang mampu menstimulasi rasa ingin tahu siswa dan memfasilitasinya sehingga mampu menemukan jawaban sendiri disebut pendekatan inkuiri. Inkuiri disebut ilmiah (*scientific inquiry*) jika keberagaman cara dalam menemukan jawaban dilakukan melalui proses ilmiah dan berdasarkan bukti-bukti ilmiah, sebagaimana yang dilakukan oleh para ilmuwan (Olson & Loucks-Horsley, 2000). Karena tahapan ilmuwan dalam membangun konsep ilmiah sudah sangat mapan, yang disebut metode ilmiah (*scientific method*), maka tahapan pendekatan inkuiri juga serupa dengan metode ilmiah, meliputi: a) orientasi dan identifikasi masalah, b) merumuskan hipotesis, c) merancang eksperimen, d) melakukan eksperimen, e) menganalisis data, dan f) merumuskan kesimpulan.

Kurikulum 2013 memberikan ruang yang luas bagi guru untuk melakukan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah, yang dikenal dengan pendekatan saintifik, meliputi 5M, yakni: mengamati, menanya, mencoba/melakukan percobaan, menalar, dan mengkomunikasikan. Bagi pembelajaran sains, pendekatan saintifik bukanlah hal baru. Pembelajaran sains justru seharusnya melatih tidak cukup kalau hanya 5M, melainkan mencakup berbagai keterampilan yang disebut keterampilan proses sains, mulai keterampilan proses sains dasar (misalnya mengamati, mengukur, menginferensi, mengklasifikasi, memprediksi, dan mengkomunikasikan) hingga keterampilan proses sains lanjut/terpadu (misalnya merumuskan hipotesis, menentukan variabel, merancang dan melakukan eksperimen, menganalisis data, dan merumuskan kesimpulan).

Apabila pembelajaran sains sudah dirancang dengan pendekatan saintifik yang melatih berbagai keterampilan proses sains, maka penilaiannya juga harus mengukur kinerja tersebut. Penilaian kinerja jika dilakukan pada konteks dunia nyata disebut penilaian otentik (Gronlund, 2003). Penilaian otentik mencakup dimensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang mampu memberikan gambaran bagaimana kemampuan siswa yang sesungguhnya.

Penilaian pengetahuan akan menjadi otentik jika konteks soalnya berupa kondisi kehidupan nyata, sehingga siswa tidak mungkin menjawab soal dengan hafalan, dengan prosedur yang rutin. Siswa harus menggunakan sejumlah keterampilan berpikir dalam menghadapi soal-soal yang menggunakan konteks kehidupan nyata. Soal-soal sains PISA lebih kontekstual dibandingkan soal TIMSS dan soal Ujian Nasional (UN) (Wasis, dkk., 2014). Penilaian keterampilan menjadi otentik jika tugas kinerjanya berkaitan dengan kehidupan nyata, apalagi bermuara pada pemecahan masalah. Proyek dan portofolio menjadi pilihan yang tepat untuk melakukan penilaian otentik, karena siswa akan mendemonstrasikan kemampuan yang sesungguhnya dengan melibatkan berbagai keterampilan yang dimiliki secara riil. Penilaian sikap juga akan menjadi otentik jika sikap yang dinilai bukan dibuat-buat, bukan rekayasa, melainkan sudah alamiah dilakukan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Penilaian kejujuran akan menjadi otentik jika penilaiannya sebagaimana siswa berperilaku jujur secara nyata, bukan jujur karena mengetahui sedang dinilai sehingga berperilaku seolah-olah jujur. Penilaian otentik terhadap sikap akan melatih, menumbuhkan, dan membudayakan sikap tersebut hingga membentuk karakter. Siswa yang memiliki karakter jujur tidak akan menyontek ketika ujian, walaupun ada kesempatan.

Berdasarkan uraian di atas, penguatan proses pembelajaran sains melalui pendekatan saintifik dan proses penilaiannya melalui penilaian otentik pada Kurikulum 2013, sudah *on the track* sesuai dengan hakikat sains dan sudah mengarah pada terbentuknya literasi sains yang tidak hanya membangun pengetahuan tentang sains, tetapi juga melatih apa yang dapat dilakukan dengan pengetahuan sains yang telah dimiliki, sehingga memberikan manfaat bagi lingkungan sekitarnya. Hal lain yang patut mendapatkan dukungan dan perhatian adalah bagaimana guru profesional dalam mengaransemen potensi diri dan lingkungannya agar mampu memfasilitasi, menstimuli, dan menginspirasi siswanya sehingga mencapai kompetensi sains (literasi sains) yang diharapkan. Data monitoring dan evaluasi yang dilakukan Direktorat Pembinaan SMP tahun 2014 terhadap implementasi Kurikulum 2013 di 29 provinsi dan melibatkan 76 kabupaten/kota menunjukkan bahwa guru SMP/MTs 9 mata pelajaran yang memiliki kemampuan memahami dan menggunakan buku panduan guru dan buku siswa antara 33%-45%, menyusun RPP antara 50%-59%, melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan saintifik antara 42%-66%, dan mengembangkan serta melaksanakan penilaian otentik merentang 25%-37%. Terlihat dari data tersebut secara keseluruhan guru yang kompetensi mengimplementasikan Kurikulum 2013 masih di bawah 60%. Kompetensi terendah adalah mengembangkan instrumen dan melaksanakan penilaian otentik, sehingga membutuhkan banyak perhatian dan dukungan.

Hasil belajar sains dalam kerangka Kurikulum 2013

Secara konseptual Kurikulum 2013 adalah juga kurikulum berbasis kompetensi (KBK), karena dasar dan orientasi pembelajaran dalam Kurikulum 2013 adalah mewujudkan suatu kompetensi, mulai kompetensi dasar, kompetensi inti, hingga kompetensi lulusan. Kurikulum 2013 juga merupakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), karena secara operasional implementasinya juga bergantung pada kondisi dan kesiapan sekolah. Hal yang berbeda pada Kurikulum 2013 dibandingkan kurikulum sebelumnya bila dikaitkan dengan hasil belajar adalah bagaimana Kurikulum 2013 mengorganisir mata pelajaran dan proses pembelajarannya sehingga efektif mampu membentuk kompetensi yang utuh.

Domain kompetensi dalam Kurikulum 2013 meliputi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Ketiga domain kompetensi tersebut diorganisir ke dalam 4 Kompetensi Inti (KI), yaitu KI-1: kompetensi sikap spiritual, KI-2: kompetensi sikap sosial, KI-3: kompetensi pengetahuan, dan KI-4: kompetensi keterampilan. KI diibaratkan anak tangga yang harus dipanjat oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi lulusan. KI bukan untuk diajarkan melainkan dibentuk melalui pembelajaran berbagai kompetensi dasar (KD) dari sejumlah mata pelajaran yang relevan. KI akan menagih pada setiap pelajaran, apakah yang dikontribusikannya terhadap pembentukan kompetensi peserta didik yang diharapkan. Sehingga KI untuk semua mata pelajaran sama (Kemendikbud, 2013).

Dalam konteks pembelajaran sains, guru harus memastikan bahwa setiap materi sains yang dibelajarkan pada setiap jenjang dan kelas, harus dipastikan memberikan kontribusi pada pembentukan KI-1 sampai KI-4, bukan hanya pada KI-3 (kompetensi pengetahuan). Sebagai pendukung tercapainya KI, KD juga dikelompokkan menjadi empat kelompok. KD dalam kelompok KI-1 dan KI-2 pada prinsipnya bukan untuk diajarkan, tetapi akan terbentuk dengan sendirinya jika pembelajaran pengetahuan (KI-3) dilakukan melalui keterampilan (KI-4).

Bila dikaitkan dengan pencapaian literasi sains, organisasi kompetensi pada Kurikulum 2013 sudah memberikan konstruksi yang benar. Pencapaian kompetensi dalam Kurikulum 2013 bermuara pada pembentukan sikap, meskipun prosesnya dimulai dari belajar tentang pengetahuan melalui keterampilan. Demikian pula literasi sains yang pada hakikatnya berdimensi sikap, walaupun untuk memilikinya harus didasari penguasaan pengetahuan dan keterampilan. Satu hal yang perlu kita sadari bersama dalam konteks pembelajaran sains, bahwa rekonstruksi organisasi kompetensi ini hanya akan mampu membentuk literasi sains, jika proses pembelajaran sains dilakukan melalui keterampilan proses sains.

DAFTAR PUSTAKA

- Berg, E. V. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: UKSW.
- Direktorat PSMP. (2014). *Laporan Pendampingan Implementasi Kurikulum 2013 Semester 2 Tahun 2013/2014*, tidak diterbitkan.
- Gronlund, N. (2003). *Assessment of Student Achievement*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Kemendikbud. (2013). *Kurikulum 2013. Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA)*.
- Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., dan Stanco, G.M. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. Boston College, Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Nebraska Department of Education. (2007). *21st Century Education Frame Work*, www.21st-centurykills.org.
- OECD. (2014). *PISA 2012 Results in Focus. What 15-years-old know and what they can do with what they know?* Paris: OECD.
- Olson, S. and Loucks-Horsley, S. (Eds). (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Partnership for 21st Century Skills. (2011). *Framework for 21st Century Learning*, www.p21.org.
- Wasis. (2009). *Analisis Kemampuan Sains Siswa Indonesia Kelas VIII SMP/MTs Berdasarkan Data TIMSS 2007*. Laporan penelitian didanai oleh Balitbang, Pusat Penilaian Pendidikan, Depdiknas.
- Wasis, Yuni, S.R, dan Sukarmin. (2011). *Trend Literasi Sains Siswa Indonesia dalam studi PISA Tahun 2000-2009*. Makalah hasil penelitian yang didanai oleh Pusat Penilaian Pendidikan-Litbang Dikbud, disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan tanggal 3-5 Desember 2011 di Hotel Pasundan Bandung.
- Wasis, Yuni, S.R, dan Sukarmin. (2014). *Karakterisasi Instrumen Penilaian Berpikir Tingkat Tinggi dan Literasi Sains: Studi komparatif soal TIMSS, PISA, dan UN*. Laporan penelitian fundamental yang didanai oleh DP2M Dikti.