

PENGABDIAN PADA MASYARAKAT

**PEMBELAJARAN IPA BERBASIS *INQUIRY SCIENCE ISSUES* DALAM KERANGKA
*NATURE OF SCIENCE (NOS)***



Oleh :

Purwanti Widhy H, M.Pd

**Dalam Rangka “Workshop Bahan Ajar Berbasis *Inquiry Science Issues* Untuk
Mengembangkan *Scientific Skill* dan *Scientific Attitude*”**

Magelang, 23 & 30 September 2017

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
TAHUN 2017**

A. PENDAHULUAN

Memasuki abad ke 21 bangsa Indonesia harus siap menghadapi tantangan global. Dalam *frame work 21st century skill* dituntut bahwa pendidikan mengembangkan pola pikir yang kritis, komunikasi, *team work*, kreativitas, keterampilan meneliti dan pemecahan masalah untuk bersaing dalam kehidupan dimasa depan. Namun, lingkungan pendidikan saat ini tidak memfasilitasi secara maksimal untuk mengembangkan kemampuan tersebut kepada siswa. Siswa yang pintar secara kognitif/teoritis, belum tentu pintar untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya. Siswa kurang bergaul terhadap konteks pembelajaran di dunia nyata dan juga asing terhadap proses konseptualisasi (Djohar, 2006: 9). Pendidikan, khususnya pendidikan IPA dalam proses pembelajarannya harus dibelajarkan sesuai dengan *Nature Of Science (NOS)* atau hakikatnya, yaitu bahwa dalam pembelajaran harus memunculkan kemampuan yang berbasis produk, proses, sikap dan aplikasi sains dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran akan bermakna.

Dalam pembelajaran sains siswa dituntut untuk belajar aktif yang terimplikasikan dalam kegiatan secara fisik ataupun mental, tidak hanya mencakup aktivitas *hands-on* tetapi juga *minds-on*. Koballa dan Chiappetta (2010: 105), mendefinisikan IPA sebagai *a way of thinking, a way of investigating, a body of knowledge*, dan interaksinya dengan teknologi dan masyarakat. Dapat disarikan bahwa dalam IPA terdapat dimensi cara berpikir, cara investigasi, bangunan ilmu dan kaitannya dengan teknologi dan masyarakat. Hal ini menjadi substansi yang mendasar pentingnya pembelajaran IPA yang mengembangkan proses ilmiahnya untuk pembentukan pola pikir peserta didik dan ketercapaian hakikat IPA (*Nature of Science*). Sains yang dibelajarkan sesuai dengan hakikatnya (*nature of science*) akan membentuk watak dan karakter yang kuat dalam diri siswa.

Dalam standar isi materi IPA untuk SMP/MTs meliputi materi kimia, biologi, dan fisika (kebumihan dan astronomi). Standar isi IPA merekomendasikan, bahwa dengan pembelajaran IPA dapat memahami dan mengemukakan pengetahuan IPA dan praktik IPA secara aktual. Guru IPA dapat menghubungkan dan menginterpretasikan konsep-konsep, ide-ide IPA dan mengaplikasikannya di lapangan, selain itu juga dapat melakukan penyelidikan ilmiah. . Standar proses yang memunculkan aspek psikomotorik akan membentuk siswa yang memiliki keterampilan ilmiah (*scientific skills*), keterampilan berpikir (*thinking skills*) dan strategi berpikir (*strategy of thinking*);

standar inkuiri ilmiah akan membentuk siswa yang mampu berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*); standar asesmen mengevaluasi siswa secara manusiawi artinya sesuai apa yang dialami siswa dalam pembelajaran (*authentic assessment*). Penerapan standar-standar dalam pembelajaran IPA khususnya empat standar tersebut akan memberikan *soft skill* berupa karakter siswa.

Pergeseran paradigma pembelajaran harus diperhatikan oleh guru bahwa pembelajaran harus lebih menekankan pada keaktifan siswa (*student centered*). Guru berperan sebagai fasilitator agar siswa belajar. Salah satu pendekatan yang bisa digunakan untuk mengaktifkan siswa adalah inkuiri. Pemilihan inkuiri ilmiah sebagai pendekatan dalam pembelajaran IPA bermuatan NOS juga didasarkan pada pendapat Flick & Lederman (2006) bahwa dengan melakukan inkuiri, peserta didik memperoleh pengalaman dasar untuk merefleksikan muatan NOS. Oleh karena itu, integrasi dan refleksi muatan NOS dalam pembelajaran IPA akan lebih optimal apabila dilakukan dengan pendekatan inkuiri. Pendekatan Inkuiri dimaknai sebagai suatu pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendukung kesimpulan yang mereka buat dengan cara menggambarkan objek dan fenomena, mengajukan pertanyaan, mencari bukti, membangun penjelasan, menguji penjelasan mereka, dan mengkomunikasikannya (Kim, 2011). Fenomena dan pertanyaan yang diajukan dalam pembelajaran dengan pendekatan inkuiri bisa berupa *science issue* yang ada disekitar peserta didik.

Pendekatan *Inquiry Science Issues* dikarenakan pendekatan inkuiri membekali siswa dengan keterampilan-keterampilan IPA, seperti keterampilan proses, keterampilan berpikir (kritis dan kreatif), dan juga sikap ilmiah (*scientific attitude*). Selain itu dengan pembelajaran inkuiri akan memunculkan kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan, keterampilan praktik (*practical skill*) siswa akan berkembang. Saat ini pembelajaran IPA masih menekankan pada produk, sehingga keterampilan-keterampilan dan sikap dalam IPA (*scientific attitude*) tersebut belum dikembangkan secara optimal melalui proses pembelajaran. Dalam kegiatan penyelidikan memunculkan *issues science* yang berkembang dimasyarakat. Dengan memunculkan *issues* di masyarakat dalam pembelajaran IPA, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan bersikap serta kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan karena *issues science* tersebut dengan melakukan kegiatan penyelidikan yang mampu memunculkan kemampuan praktik (*practical skills*)

dan juga kemampuan *literacy science* sehingga akan menghasilkan siswa yang mempunyai karakter positif dalam pembelajaran IPA. Dalam makalah ini akan dikaji tentang penerapan *inquiry Science Issues* untuk mewujudkan *Nature Of Science (NOS)*.

B. PEMBAHASAN

1. Pembelajaran IPA

Dalam standar isi materi IPA untuk SMP/MTs meliputi materi kimia, biologi, dan fisika (kebumihan dan astronomi). Standar isi IPA merekomendasikan, bahwa dengan pembelajaran IPA dapat memahami dan mengemukakan pengetahuan IPA dan praktik IPA secara aktual. Guru IPA dapat menghubungkan dan menginterpretasikan konsep-konsep, ide-ide IPA dan mengaplikasikannya di lapangan, selain itu juga dapat melakukan penyelidikan ilmiah. Standar proses yang memunculkan aspek psikomotorik akan membentuk siswa yang memiliki keterampilan ilmiah (*scientific skills*), keterampilan berpikir (*thinking skills*) dan strategi berpikir (*strategy of thinking*); standar inkuiri ilmiah akan membentuk siswa yang mampu berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*); standar asesmen mengevaluasi siswa secara manusiawi artinya sesuai apa yang dialami siswa dalam pembelajaran (*authentic assessment*). Penerapan standar-standar dalam pembelajaran IPA khususnya empat standar tersebut akan memberikan *soft skill* berupa karakter siswa

Pembelajaran IPA dalam kurikulum 2013 bersifat *Integrative Science*. Pembelajaran IPA dilaksanakan secara terintegrasi mempunyai makna memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap (afektif), pengetahuan (kognitif), dan keterampilan (psikomotorik). Pembelajaran IPA harus berorientasi aplikatif dan membentuk karakterpositif siswa, diantaranya pengembangan kemampuan berpikir (*Thinking Skills in science*), kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial dikembangkan dalam pembelajaran IPA.

Pendekatan inkuiri membekali siswa dengan keterampilan-keterampilan IPA, seperti keterampilan proses, keterampilan berpikir (kritis dan kreatif), dan juga sikap ilmiah (*scientific attitude*). Selain itu dengan pembelajaran inkuiri akan memunculkan kemampuan siswa dalam melakukan penyelidikan, keterampilan praktik (*practical skill*) siswa akan berkembang. Saat ini pembelajaran IPA masih

menekankan pada produk, sehingga keterampilan-keterampilan dan sikap dalam IPA (*scientific attitude*) tersebut belum dikembangkan secara optimal melalui proses pembelajaran.

Pembelajaran IPA dilaksanakan secara terintegrasi mempunyai makna memadukan berbagai aspek yaitu domain sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Pembelajaran IPA harus berorientasi aplikatif, pengembangan kemampuan berpikir (*Thinking Skills in science*), kemampuan belajar, rasa ingin tahu, dan pembangunan sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap lingkungan alam dan sosial dikembangkan dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian hendaknya pembelajaran IPA dirancang dan diimplementasikan melalui strategi yang dapat memenuhi kebutuhan kontekstualitas tersebut sehingga siswa dapat berhadapan dengan masalah nyata di lingkungannya untuk mendukung pembentukan pengetahuan, nilai, sikap. Salah satunya strategi pembelajaran yang memunculkan *issues science* yang berkembang dimasyarakat. Dengan memunculkan *issues* di masyarakat dalam pembelajaran IPA, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir dan bersikap serta kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan yang dimunculkan karena *issues science* tersebut dengan melakukan kegiatan penyelidikan yang mampu memunculkan kemampuan praktik (*practical skills*) dan juga kemampuan *literacy science* sehingga akan menghasilkan siswa yang mempunyai karakter positif dalam pembelajaran IPA dan akan terwujud hakikat IPA (*Nature Of Science*). Salah satu pendekatan yang dipakai adalah pendekatan *Inquiry Science Issues*.

2. Pendekatan *Inquiry Science Issues*

Scientific inquiry atau penyelidikan ilmiah mengacu pada cara-cara para ilmuwan untuk mempelajari alam dan bukti yang berasal dari penyelidikan tersebut. inkuiri mencerminkan pemahaman tentang bagaimana hasil ilmu pengetahuan dari proses penyelidikan. (Anderson, Ronald D., 2002: 2). Pembelajaran inkuiri merupakan pembelajaran yang mengembangkan *processes* dan *scientific knowledge* agar peserta didik dapat memiliki penalaran ilmiah dan berpikir kritis untuk mengembangkan pemahaman konsep ilmiah. Dalam pembelajaran inkuiri (penemuan), individu bertindak sebagai seorang ilmuwan alam (Sund dan Throwbridge, 1973: 62-78). Esensi dari pendekatan inkuiri melibatkan peserta didik dalam masalah yang nyata untuk diinvestigasi. Pendekatan inkuiri membantu peserta didik untuk mengidentifikasi masalah dan mengajak peserta

didik untuk mendesain cara untuk menyelesaikan masalah tersebut (Joice, Bruce & Well, Marsha, 1996: 187). Proses inkuiri memberikan pengalaman belajar yang nyata dan aktif, dimana peserta didik dilatih bagaimana cara pemecahan masalah dan membuat keputusannya sendiri. Melalui penyelidikan yang dimulai dari pertanyaan-pertanyaan, menantang peserta didik untuk menggunakan pemikiran dalam penyelesaiannya. Peserta didik dituntut untuk bertanggungjawab penuh terhadap proses belajarnya, sehingga guru harus menyesuaikan diri dengan kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik.

Inkuiri adalah pembelajaran yang berorientasi pada proses dan bertujuan untuk mengajarkan peserta didik melatih keterampilan, pengetahuan, dan sikap. Keterampilan, pengetahuan, dan sikap tersebut digunakan untuk menjawab pertanyaan suatu masalah atau isu yang penting. Menurut KBBI, isu merupakan masalah yang dikedepankan untuk ditanggapi. Oleh karena itu, isu sains merupakan masalah yang ada kaitannya dengan sains dan dikedepankan untuk ditanggapi. Pembelajaran berbasis isu adalah menghadapkan peserta didik pada situasi masalah kehidupan nyata (autentik) dan bermakna, memfasilitasi peserta didik untuk memecahkannya melalui penyelidikan/ inkuiri dan kerjasama, memfasilitasi dialog dari berbagai segi, dan merangsang peserta didik untuk menghasilkan karya pemecahan (Jumadi, 2003: 6). Isu-isu sains digunakan untuk menghadirkan dan merepresentasikan persoalan sosial berhubungan dengan IPA secara kontekstual (Nuangchalerm, 2010: 34-37).

Isu tersebut pada pembelajaran dengan pendekatan *inquiry science issues* akan dihadirkan oleh guru. Kemudian peserta didik akan mengidentifikasi permasalahan yang ada pada isu tersebut, dan melakukan penyelidikan ilmiah untuk menyelesaikan permasalahan dalam isu tersebut. Langkah-langkah pembelajaran menggunakan pendekatan *inquiry science issues* merupakan modifikasi dari langkah pembelajaran dengan pendekatan inkuiri. Perbedaannya terletak pada permasalahan yang diorientasikan kepada peserta didik. Jika pada pendekatan inkuiri, permasalahan yang diorientasikan bebas sesuai dengan materi pelajaran, sedangkan pada pembelajaran berbasis *inquiry science issues*, permasalahan yang dihadirkan tidak hanya sekedar sesuai dengan materi, tetapi permasalahan tersebut juga harus berupa isu sains yang ada di masyarakat. Berikut

adalah langkah-langkah dari pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *inquiry science issues*.

- a. Orientasi pada isu sains, yaitu peserta didik dihadapkan pada masalah yang berupa isu sains yang ada dalam kehidupan sosial.
- b. Merumuskan masalah, yaitu dengan bimbingan guru, peserta didik mengidentifikasi masalah. Lalu peserta didik sendiri membuat rumusan masalah.
- c. Merumuskan hipotesis, yaitu guru mengajak peserta didik untuk menuliskan hipotesis dari isu sains yang sedang dikaji.
- d. Mengumpulkan data, yaitu peserta didik mengumpulkan informasi data yang diperlukan untuk menguji hipotesis.
- e. Menguji hipotesis, yaitu peserta didik menentukan apakah hipotesis tersebut diterima atau ditolak, berdasarkan data yang telah dikumpulkan sebelumnya.
- f. Merumuskan kesimpulan, yaitu mendeskripsikan hasil yang diperoleh, berdasarkan pengujian hipotesis yang telah dilakukan.

3. *Nature Of Science (NOS)*

Banyak para ahli yang mendefinisikan NOS, akan tetapi NOS tidak memiliki definisi yang disepakati. Para ahli pendidikan mendefinisikan NOS sebagai epistemologi ilmu pengetahuan. NOS dianggap sebagai salah satu komponen dari epistemologi yang merupakan cara untuk mengetahui dan meyakini nilai-nilai yang melekat dalam memperoleh ilmu pengetahuan dan perkembangannya serta pengaruh masyarakat, budaya, dan teknologi terhadap ilmu pengetahuan. Hal ini senada dengan yang disampaikan *National Research Council* (2012: 79) menyatakan bahwa pengetahuan epistemik pada IPA merupakan pengetahuan tentang konsepsi-konsepsi dan nilai-nilai yang melekat pada IPA. Lederman & Lederman (2004: 36) menyatakan bahwa NOS mengacu pada nilai-nilai dan asumsi-asumsi yang melekat pada pengetahuan ilmiah dan perkembangannya.

Next Generation Science Standard (2013: 4) menyatakan bahwa pemahaman dasar tentang NOS terbagi menjadi delapan aspek. Pemahaman tentang NOS tersebut dibagi berdasarkan jenjang pendidikan. Aspek NOS yang harus dipahami peserta didik SMP menurut *Next Generation Science Standard* yaitu Aspek NOS yang diintegrasikan eksplisit melalui instruksi reflektif dalam konten IPA adalah IPA menjawab pertanyaan tentang alam; IPA didasarkan pada bukti empiris; Model,

hukum, mekanisme, dan teori IPA menjelaskan fenomena alam; Penyelidikan ilmiah menggunakan metode yang bervariasi; IPA merupakan sebuah cara mengetahui; IPA merupakan hasil usaha manusia; IPA mengasumsikan adanya urutan dan konsistensi dalam sistem alam; IPA bersifat terbuka terhadap perbaikan apabila ditemukan bukti baru.

Dalam melakukan penyelidikan akan berkembang keterampilan praktik (*practical skill*). *Practical skills* merupakan keterampilan yang selayaknya dimiliki ketika seseorang telah belajar sains. Hal ini dikarenakan sains tidak dapat dilepaskan dari penyelidikan ilmiah. Sehingga dari kegiatan tersebut, tentu dapat mengembangkan *practical skills* seseorang. Menurut Insih Wilujeng, dkk (2011: 7), *practical skills* dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu keterampilan prosedural dan manipulatif (P & M), keterampilan observasi (O), keterampilan menggambar (D), serta keterampilan melaporkan dan menginterpretasi (R & I). Selanjutnya, masing-masing kategori tersebut dapat diturunkan menjadi indikator-indikator yang mempermudah dalam memahaminya. Selain itu, ketika siswa melakukan penyelidikan maka akan memunculkan keterampilan berfikir (*thinking skills*) untuk menyelesaikan permasalahan dan menganalisis data penyelidikan.

Selama proses penyelidikan akan berkembang *scientific attitude* atau sikap ilmiah yang berkaitan erat dengan pembelajaran IPA di sekolah. *Scientific attitude* atau sikap ilmiah merupakan sikap yang terwujud dalam tingkah laku yang tidak dapat diperoleh melalui pembelajaran pada mata pelajaran tertentu. Sikap ini dapat tumbuh melalui pemberian contoh-contoh dan pemaparan serta pengembangan yang dilakukan secara terus menerus. Sehingga dengan upaya yang demikian, maka *scientific attitude* atau sikap ilmiah tersebut dapat dimiliki oleh peserta didik (Patta Bundu, 2006: 42). Beberapa ahli selanjutnya membagi sikap ilmiah menjadi beberapa kelompok. American Association for Advancement of Science (AAAS) dalam Herson Anwar (2009: 107) mengelompokkan sikap ilmiah menjadi 4 sikap utama, yaitu kejujuran (*honesty*), keingintahuan (*curiosity*), keterbukaan (*open minded*), dan ketidakpercayaan (*skepticism*). Sedangkan Harlen dalam Patta Bundu (2006: 140- 141) mengelompokkan sikap ilmiah menjadi beberapa dimensi, yaitu sikap ingin tahu, sikap respek terhadap data atau fakta, sikap berpikir kritis, sikap penemuan dan kreativitas, sikap terbuka dan kerjasama, sikap ketekunan, serta sikap peka terhadap lingkungan sekitar.

C. KESIMPULAN

Pendekatan yang efektif untuk mewujudkan *Nature Of Science (NOS)* adalah pembelajaran dengan pendekatan *Inquiry Science Issues*, dengan tahapan yaitu Orientasi pada isu sains; Merumuskan masalah; Merumuskan hipotesis; Mengumpulkan data; Menguji hipotesis; Merumuskan kesimpulan. Aspek NOS yang diintegrasikan eksplisit melalui instruksi reflektif dalam konten IPA adalah IPA menjawab pertanyaan tentang alam; IPA didasarkan pada bukti empiris; Model, hukum, mekanisme, dan teori IPA menjelaskan fenomena alam; Penyelidikan ilmiah menggunakan metode yang bervariasi; IPA merupakan sebuah cara mengetahui; IPA merupakan hasil usaha manusia; IPA mengasumsikan adanya urutan dan konsistensi dalam sistem alam; IPA bersifat terbuka terhadap perbaikan apabila ditemukan bukti baru. Selama proses penyelidikan akan berkembang pula keterampilan ilmiah (*scientific skill*) salah satunya *practical skill* dan juga sifat ilmiah (*scientific attitude*).

D. DAFTAR PUSTAKA

- Gulö, W. 2008. *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: PT Grasindo.
- Insih Wilujeng, dkk. 2011. *Pengembangan Assessment of Practical skills in Science and Technology untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Prodi Pendidikan IPA Kelas Bilingual*. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Joyce, Bruce and Emily Calhoun. 2012. *Realizing the Promise of 21st-Century Education*. USA : Corwin
- Kim, Hana. 2011. Inquiry-Based Science and Technology Enrichment Program: Green Earth Enhanced with Inquiry and Technology. *J Sci Educ Technol*, 20:803–814.
- Koballa & Chiapetta. 2010. *Science Instruction in the Middle and Secondary Schools*. Pearson: USA
- Kumar, Arvind, et al. 2009. *Assessment of Practical skills in Science*. Delhi: Central Board of Secondary Education.
- Lederman, N.G & Lederman, J.S. 2004. *Revising Instruction to Teach Nature of Science*. Diunduh pada tanggal 1 Maret 2016 dari <http://www.nsta.org/publications/news/story.aspx?id=49932>
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy
- Next Generation Science Standards. 2013. *Understanding the Scientific Enterprise: The Nature of Science in the Next Generation Science Standards*
- Sund & Trowbridge. (1967). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company