

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL IPA VIII

**“ Inovasi Penelitian dan Pembelajaran IPA
Berwawasan Konservasi ”**



Sabtu, 29 April 2017

Penyelenggara
**Jurusan IPA Terpadu FMIPA
Universitas Negeri Semarang**
kerjasama dengan
Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII)



SEMINAR NASIONAL IPA VIII

“Inovasi Penelitian dan Pembelajaran IPA Berwawasan Konservasi”

Reviewer:

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si.Akt
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd

Editor:

Fidia Fibriana, S.Si., M.Sc.
Fenny Widiyanti, S.Pd., M.Pd.

Pelaksanaan Seminar 29 April 2017

Diselenggarakan oleh:

**JURUSAN IPA TERPADU
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Bekerjasama dengan:

PERKUMPULAN PENDIDIK IPA INDONESIA (PPII)

Visi, Misi dan Tujuan

FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Visi:

FMIPA berwawasan konservasi yang **religius, unggul, dan bermakna.**

Misi:

1. Mengembangkan sumber daya insani **berwawasan konservasi yang religius dan unggul**
2. Mengembangkan dan mengamalkan ke-MIPA-an yang **bermakna**

Tujuan:

1. Menghasilkan sumber daya insani ke-MIPA-an **berwawasan konservasi yang religius dan unggul**
2. Menghasilkan dan menerapkan ilmu ke-MIPA-an untuk **kemashlahatan masyarakat**

Visi Misi Jurusan IPA Terpadu

FMIPA UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Visi Jurusan IPA Terpadu

Program Studi yang **berwawasan konservasi, unggul dan bermakna** dalam bidang Pendidikan IPA

Misi Jurusan IPA Terpadu

1. Menyelenggarakan pendidikan IPA **berwawasan konservasi** pada jenjang S1
2. Mengembangkan Pendidikan IPA melalui kegiatan penelitian yang **unggul** dan mengabdikannya kepada masyarakat
3. Menghasilkan karya inovatif dalam Pendidikan IPA yang **bermakna** bagi masyarakat

Diterbitkan oleh : Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes bekerjasama dengan CV.
Swadaya Manunggal

SEMINAR NASIONAL IPA VIII
JURUSAN IPA TERPADU FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2017

Reviewer:

Prof. Dr. Sudarmin, M.Si
Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si.Akt
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd

Editor:

Fidia Fibriana, S.Si., M.Sc.
Fenny Widiyanti, S.Pd., M.Pd.

ISBN : 978-602-70197-3-7

CETAKAN PERTAMA APRIL 2017

Dicetak Oleh :

CV. SWADAYA MANUNGGAL Jl. Kelud
Raya No. 78, Semarang
Telp. (024) 8411006 / Fax. (024) 8505723
E-mail: percetakanswadaya@yahoo.com

**PROCEEDING SEMINAR NASIONAL IPA VIII
2017**

TEMA SEMINAR:

"Inovasi Penelitian dan Pembelajaran IPA Berwawasan Konservasi"

TUJUAN SEMINAR:

1. Mengomunikasikan dan memfasilitasi pertukaran informasi antara peserta seminar dengan nara sumber yang kompeten terkait pembelajaran dan penelitian IPA yang inovatif dan berwawasan konservasi.
2. Meningkatkan jejaring kerjasama antara para guru/dosen dan pemerhati pendidikan dengan program studi pendidikan sains (IPA), sains, dan non sains.
3. Memfasilitasi pertukaran informasi ilmiah berkaitan pembelajaran sains (IPA) dan non sains.
4. Memfasilitasi pengurus dan anggota PPII dalam meng-*update* informasi, pengetahuan, gagasan, pengalaman terkini.

Alamat Tim Penyunting:

Jurusan IPA Terpadu
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang
Gedung D5 Lantai 1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
Telp (024) 70805795
Website: <http://ipa.unnes.ac.id>

**SUSUNAN PANITIA SEMINAR NASIONAL IPA VIII
JURUSAN IPA TERPADU FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

1. Penanggungjawab : Novi Ratna Dewi, S.Si., M.Pd.
2. Pengarah : Prof. Dr. Sudarmin, M.Si,
Parmin, S.Pd., M.Pd.
3. Ketua Panitia : Indah Urwatin Wusqo, M.Pd.
4. Sekretaris : Stephani Diah Pamelasari, S.S, M.Hum.
5. Bendahara : Miranita Khusniati, S.Pd., M.Pd.
6. Seksi-seksi
 - a. Humas : Risa Dwita Hardianti, S.Pd, M.Pd.
 - b. Sidang : Fidia Fibriana, M.Sc.
Fenny Widiyanti, S.Pd., M.Pd.
Risa Dwita Hardianti, S.Pd, M.Pd.
Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.
 - c. Acara : Stephani Diah Pamelasari, S.S., M.Hum.
 - d. Konsumsi : Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.
 - e. Makalah : Fidia Fibriana, M.Sc.
Erna Noor Savitri, S.Si., M.Pd.
Andin Vita Amalia, S.Si., M.Sc.
 - f. Kesekretariatan : Muhamad Taufiq, M.Pd
Andin Vita Amalia, S.Si., M.Sc.
 - g. Perlengkapan : Sukiyat
 - h. Transportasi : Robkhan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Seminar Nasional IPA VIII tahun 2017. Seminar Nasional Pendidikan IPA merupakan agenda rutin tahunan Jurusan IPA Terpadu FMIPA Universitas Negeri Semarang bekerjasama dengan Perkumpulan Pendidik IPA Indonesia (PPII).

Universitas Negeri Semarang sebagai Universitas Konservasi adalah universitas yang dalam pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat memiliki konsep yang mengacu pada prinsip-prinsip konservasi (perlindungan, pengawetan, dan pemanfaatan secara lestari) baik konservasi terhadap sumber daya alam, lingkungan, seni dan budaya. Penelitian dan pendidikan berbasis konservasi merupakan sarana membentuk sumber daya manusia yang memiliki pengetahuan, sikap, keterampilan, dan motivasi serta komitmen untuk ikut memecahkan masalah konservasi dan lingkungan hidup dan mencegah timbulnya permasalahan lingkungan.

Kegiatan Seminar Nasional IPA VIII ini dirancang untuk memwadahi pertemuan para pelaksana dan pemerhati pendidikan IPA di Indonesia; serta sebagai bagian dari kegiatan Dies Natalis Unnes ke-52 dan sebagai forum akademik untuk bertukar pikiran atau gagasan konseptual, pengetahuan, pengalaman, penelitian pendidikan berbasis konservasi yang berkaitan dengan upaya menyiapkan manusia yang inovatif dan berdaya saing dan implementasinya dalam pendidikan sains (IPA) dan bidang sains murni maupun terapan. Inovasi pembelajaran dan penelitian IPA berbasis konservasi merupakan bekal seorang pendidik IPA untuk meningkatkan mutu diri sehingga berkualitas dan berdaya saing di dalam negeri maupun di luar negeri.

Tema pada Seminar Nasional IPA VIII ini adalah **"Inovasi Penelitian dan Pembelajaran IPA Berwawasan Konservasi"**. *Proceeding* ini adalah kumpulan artikel yang disampaikan pada Seminar Nasional IPA VIII dari pemakalah utama dan pemakalah pendamping. Semoga kumpulan artikel dalam prosiding seminar ini dapat menjadi sarana penyampaian teori konseptual dan hasil penelitian pendidikan dan pembelajaran IPA berbasis konservasi.

Semarang, 29 April 2017

Panitia

SAMBUTAN KETUA PANITIA

Kepada yang terhormat:

Rektor Unnes

Dekan FMIPA Unnes

Bapak /Ibu Pemakalah/Peserta Seminar

The honorable our keynote speakers:

Assoc. Prof. Dr. Melor Md Yunus from Universiti Kebangsaan Malaysia

Dr. Kulthida Nugultham from Kasetsart University Thailand

Prof. Nathan Hindarto, PhD from Universitas Negeri Semarang Indonesia

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Good Morning and Welcome to Semarang!

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang selalu memberikan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya; sehingga pada hari ini tanggal; 29 April 2016 kita dapat menyelenggarakan Seminar Nasional IPA VIII dengan tema "**Inovasi Penelitian dan Pembelajaran IPA Berwawasan Konservasi**". Pendidikan merupakan sebuah sarana yang penting untuk membangun sumber daya manusia yang kompetitif dan inovatif. Inovasi pelaksanaan pendidikan dan pembelajaran harus diupayakan dalam rangka membangun sumber daya manusia yang baik dan berdaya saing tinggi. Tuntutan bereputasi internasional menjadi pijakan yang baik untuk melakukan perbaikan pada sektor pendidikan Indonesia agar mampu menghasilkan sumber daya manusia yang inovatif, terampil dan mengglobal. Selain itu, nilai-nilai konservasi harus dijaga dan dipelihara seiring dengan perkembangan penelitian pendidikan dan pembelajaran IPA di era globalisasi ini. Unnes sebagai Universitas Konservasi memiliki komitmen untuk mewujudkan visinya dengan menyelenggarakan pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat yang berwawasan konservasi.

Kegiatan Seminar Nasional IPA VIII ini dirancang sebagai wadah pertemuan para pelaksana dan pemerhati pendidikan IPA di Indonesia; serta sebagai bagian dari kegiatan Dies Natalis Unnes ke-52 bekerjasama dengan Perkumpulan Pendidikan IPA Indonesia (PPII) sebagai forum akademik untuk bertukar pikiran atau gagasan konseptual, pengetahuan, pengalaman, penelitian pendidikan yang berkaitan dengan upaya menyiapkan manusia yang inovatif dan berdaya saing dan implementasinya dalam pendidikan sains (IPA) dan bidang sains murni maupun terapan berbasis konservasi. Seminar Nasional IPA VIII menghadirkan pembicara kunci sebagai pakar dalam pendidikan IPA, kami ucapkan selamat datang, *our warmest welcome to Assoc. Prof. Dr. Melor Md Yunus from Universiti Kebangsaan Malaysia and Dr. Kulthida Nugultham from Kasetsart University Thailand*, tak lupa Prof. Nathan Hindarto, PhD. Suatu kehormatan bagi kami karena beliau-beliau berkenan hadir untuk membagi ilmunya di forum ini.

Kegiatan Seminar Nasional IPA VIII ini diikuti oleh berbagai kalangan mulai dari mahasiswa S1 dan S2, guru, dan dosen dengan asal peserta dari Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Kami mengucapkan selamat datang di Universitas Negeri Semarang, Universitas Konservasi ini dan teriring banyak terima kasih atas peran sertanya. Selanjutnya, Ketua jurusan IPA terpadu juga menyambut baik dan merasa tersanjung atas partisipasinya dari para pakar pendidikan IPA, baik dari UNS, UNY, UM, UNM, UNP, UPI, UKSW, UPGRIS, UMK, UNESA, UNPAK, Unsyiah Kuala, UNRI, Universitas Pattimura Ambon, UIN Sunan Gunung Djati, UNLAM, STAI Tasikmalaya, Universitas Mataram, Universitas Pendidikan Ganesha, Universitas Hamzanwadi, Universitas Tanjungpura, Universitas Islam 45, UIN Syarif Hidayatullah, Universitas Lambung Mangkurat, dan Unnes yang hadir sebagai pemakalah pada Seminar Nasional IPA VIII ini. Akhirnya pada kesempatan ini, saya mewakili seluruh panitia tidak lupa menyampaikan terima kasih kepada segenap panitia seminar, serta memohon maaf pada para nara sumber dan peserta seminar jika ada banyak kekurangan. Semoga pelaksanaan seminar ini dapat berlangsung tanpa halangan yang berarti dan bermanfaat bagi kita semua demi kemajuan bangsa dan negara. *Enjoy your stay in Semarang, and have a pleasant seminar.*

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Ketua Panitia
Seminar Nasional IPA VIII

Indah Urwatin W, S.Pd., M.Pd.

**SAMBUTAN DEKAN FMIPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG****Assalamu'alaikum Wr. Wb.**

Puji syukur Alhamdulillah kita panjatkan kepada Allah SWT karena kita semua berada dalam keadaan sehat walafiat hari ini sehingga dapat mengikuti Seminar Nasional IPA VIII yang diselenggarakan oleh Jurusan IPA terpadu FMIPA UNNES. Seminar ini merupakan kegiatan untuk memfasilitasi para peserta seminar dosen, guru, dan mahasiswa untuk saling mengomunikasikan hasil penelitian dan pengalamannya baik antar peserta seminar, maupun peserta seminar dengan narasumber.

Kami mengucapkan terima kasih kepada para narasumber, *thank you and our warmest welcome to Associate Prof. Dr. Melor Md Yunus from UKM Malaysia and Dr. Kulthida Nugultham from Kasetsart University Thailand. Thank you for your coming to Semarang.* Tidak lupa terima kasih kepada Prof. Nathan Hindarto, PhD yang bersedia berbagi ilmu dan pengalaman dalam seminar ini. Terima kasih kami sampaikan juga kepada para peserta seminar dari Perguruan Tinggi, Sekolah, dan Instansi terkait yang datang dari berbagai tempat di Indonesia. Bapak/Ibu telah mendukung berlangsungnya seminar ini yang berarti juga ikut meningkatkan mutu pendidikan IPA di Indonesia.

Besar harapan kami semoga seminar ini dapat memberi kontribusi bermakna pada pendidikan IPA di Indonesia dengan adanya makalah-makalah tentang: professional guru IPA; pendidikan budaya dan karakter bangsa melalui pembelajaran sains yang berwawasan konservasi; penelitian dan kajian konseptual mengenai pembelajaran sains berbasis konservasi, budaya, dan karakter bangsa; serta penelitian tindakan kelas MIPA.

Penghargaan yang tinggi dan ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pengurus Jurusan IPA Terpadu FMIPA Unnes, dan Panitia Seminar Nasional IPA VIII yang telah berinisiatif dan menyelenggarakan seminar ini dalam rangka Dies Natalis ke-52 UNNES. Tidak lupa, kami berterima kasih atas kehadiran pemakalah dari seluruh pelosok negeri, dengan total peserta 264 orang dari 6 pulau kepulauan seluruh Indonesia yaitu Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, dan Kalimantan. Sejumlah 125 makalah telah diterima panitia, dengan rincian 45 makalah dipublikasikan dalam prosiding Semnas, 25 untuk JPPII April 2017, 34 makalah masuk seleksi untuk JPPII Oktober 2017, dan 21 untuk seleksi USEJ Juli 2017. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPII) adalah jurnal pendidikan IPA yang telah terakreditasi nasional dan terindeks Scopus. Kami mohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam penyelenggaraan seminar ini terdapat kekurangan. Semoga Allah SWT memberi petunjuk dan menerima amalan kita dalam seminar ini sebagai ibadah kita sekalian, aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 29 April 2017

Dekan FMIPA UNNES

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si.Akt.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
VISI DAN MISI FMIPA UNNES	i
VISI DAN MISI JURUSAN IPA TERPADU FMIPA UNNES	ii
SUSUNAN TIM PENYUNTING	iii
TEMA DAN TUJUAN SEMINAR	iv
SUSUNAN PANITIA	v
KATA PENGANTAR	vi
SAMBUTAN KETUA PANITIA	vii
SAMBUTAN DEKAN FMIPA UNNES	viii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR MAKALAH	ix

DAFTAR MAKALAH

	Hal
1 EFEKTIFITAS <i>LEARNING CYCLE 5E</i> DIPADU DENGAN PRAKTIKUM SEDERHANA TERHADAP KETERAMPILAN PROSES ILMIAH Aditia W. Amalia	1-7
2 PEMBELAJARAN IPA BERWAWASAN KONSERVASI DALAM SETTING <i>SETS (SCIENCE ENVIRONMENT TECHNOLOGY SOCIETY)</i> DI SMP Al. Maryanto	8-14
3 DESAIN PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN MODEL PENDEKATAN PAKEMATIK MENGGUNAKAN ANALISIS VIDEO <i>TRACKER</i> PADA TOPIK GERAK HARMONIK SEDERHANA OSILASI PEGAS Anisa Inges Atsari, Diane Noviandini, Marmi Sudarmi	15-23
4 PENERAPAN <i>DAILY CHEMICAL PROJECT</i> BERBASIS KEARIFAN LOKAL TERINTEGRASI PJBL PADA MATERI ZAT ADITIF MAKANAN Arif Misrulloh, Lakhaula Sahrotul Aulia	24-30
5 <i>EDIBLE FILM</i> : DARI KULIT PISANG KE TEKNOLOGI PANGAN Aufa Salsabila, Winda Tona Revilia, Rukayah, M. Hasan Anwar	31-37
6 <i>PLAYDOUGH</i> : SEBAGAI MEDIA UNTUK MEMAHAMI MATERI ABSTRAK Baiq Fatmawati	38-46
7 INOVASI PENGGUNAAN <i>MIND MAP</i> DENGAN BANTUAN ULAR TANGGA BERBASIS ETNOSAINS PADA MATERI TATA SURYA DI SMP Davit Noviasari, Tariza Fairuz	47-53
8 KONTRIBUSI KOMUNITAS "DARING" IPA DAN KONSERVASI LINGKUNGAN SEKOLAH DALAM PEMBENTUKAN PERILAKU "MELEK LITERASI" YANG MENDUKUNG <i>INQUIRY LEVEL</i> SISWA DI SMP Devi Septiani, Zuhdan Kun Prasetyo	54-61
9 IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI EKOSISTEM Eka Ariyati	62-65
10 PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN <i>PROJECT BASED LEARNING</i> DENGAN MEDIA DIORAMA PADA MATERI ATOM UNTUK MELATIH KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF SISWA Ervina Susanti, Nurul Hidayah	66-70
11 INOVASI PENDIDIKAN BERBASIS NANOTEKNOLOGI UNTUK MENDUKUNG KUALITAS PEMBELAJARAN KIMIA Eti Ofriani, Emas Agus Prastyo Wibowo	71-76

-
- | | | |
|----|---|---------|
| 12 | OPTIMALISASI PENGUATAN KONSEP IPA CALON GURU SEKOLAH DASAR SEBAGAI UPAYA MENGUNGKAP MISKONSEPSI DALAM PEMBELAJARAN IPA DI SEKOLAH DASAR
Fanny Sumirat | 77-82 |
| 13 | IDENTIFIKASI OUTBOND SEBAGAI SOLUSI PENINGKATAN KEPERCAYAAN DIRI SISWA MENJELANG UJIAN NASIONAL DI SMPN 24 SEMARANG
Fanti Annisa , Umi Chulsum | 83-89 |
| 14 | PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN DIGITAL <i>STORYTELLING</i> BERBASIS KONTEKSTUAL PADA MATERI KLASIFIKASI BENDA DAN MAKHLUK HIDUP
Lailatul Magfiroh, Novi Ratna Dewi | 90-98 |
| 15 | IMPLEMENTASI <i>PROJECT-BASED-LEARNING (PJBL)</i> TERINTEGRASI <i>SOCIO-SCIENTIFIC-ISSUES (SSI)</i> DENGAN PEMANFAATAN MEDIA SOSIAL UNTUK MENGEMBANGKAN <i>4CS SKILLS</i> DI ABAD 21
Lina Susanti, Annela Maharani Putri | 99-106 |
| 16 | UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA SISWA DENGAN MENGGUNAKAN MODEL NHT (<i>NUMBER HEAD TOGETHER</i>) PADA MATERI HIDROKARBON
Luki Yunita, Sri Lestari, Naryanto | 107-116 |
| 17 | PENGEMBANGAN MODUL FISIKA PADA POKOK BAHASAN FLUIDA STATIK DENGAN MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN SAINS TEKNOLOGI MASYARAKAT (STM) DI SMAN 4 BANJARMASIN
Mustika Wati, Misbah, Nurdiana Ika Ramadhaniah, Saiyidah Mahtari | 117-123 |
| 18 | MODEL <i>DISCOVERY LEARNING</i> BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
Nurul Hidayah | 124-128 |
| 19 | INTEGRASI <i>NATURE OF SCIENCE</i> MELALUI <i>INQUIRY SCIENCE ISSUES</i> UNTUK MEWUJUDKAN LITERASI SAINS
Purwanti Widhy H | 129-136 |
| 20 | <i>INTEGRATED SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATHEMATICS (STEM) EDUCATION</i> DALAM PENDEKATAN PEMBELAJARAN IPA BERBASIS <i>ISSUES</i> UNTUK PENGEMBANGAN <i>4Cs OF 21st CENTURY SKILLS</i> SEBAGAI UPAYA MENJAWAB TANTANGAN GLOBAL (Sebuah Kajian Teoritis)
Putri Anjarsari | 137-143 |
| 21 | ECO-FUN: APLIKASI <i>ENVIRONMENT EDUCATION</i> SISTEM ANDROID BERBASIS <i>NET MONITORING</i> UNTUK MENGASAH POLA PIKIR KREATIF SISWA TERHADAP PERMASALAHAN LINGKUNGAN
Putri Indrawati, Susanti | 144-151 |

-
- 22 PENGGUNAAN 3D HOLOGRAPHIC REFLECTION SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN PEMAHAMAN KONSEP
Reda Harwinanda, Rizsa Candra Asih 152-157
- 23 CONTENT REPRESENTATION (CORE): INSTRUMEN PENGEMBANGAN PEDAGOGIC CONTENT KNOWLEDGE (PCK) BAGI GURU PEMULA
Rendi Restiana Sukardi, Husnul Khatimah 158-163
- 24 PRAKTIKALITAS PROTOTIPE BUKU GURU DAN BUKU SISWA IPA SMP PADA MATERI KALOR
Saiyidah Mahtari, Sri Hartini dan Syubhan An'nur 164-171
- 25 PENGGUNAAN LESSON STUDY UNTUK MENINGKATAN KETERAMPILAN MENGAJAR MAHASISWA CALON GURU FISIKA
Sarlot Singerin 172-176
- 26 UJI KELAYAKAN MODUL EXPERIENTIAL JELAJAH ALAM SEKITAR (EJAS) BERBASIS EDUTAINMENT
Savitri Wanabuliandari, Sekar Dwi Ardianti 177-182
- 27 REKONSTRUKSI SAINS ASLI (INDIGENOUS SCIENCE) PADA PEMANFAATAN JERUK NIPIS SEBAGAI OBAT JERAWAT OLEH MASYARAKAT DEMAK SEBAGAI SUMBER BELAJAR SAINS
Septia Nurkhalisa, Miranita Khusniati, Parmin 183-188
- 28 PENINGKATAN KUALITAS PEMBELAJARAN IPA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED INSTRUCTION (PBI) DENGAN MEDIA KARTU PINTAR PADA SISWA KELAS IV SDN PATEMON 01
Argiani, Astiti Rahayu, Sri Hartati, Florentina Widi Hastrini 189-196
- 29 KARAKTERISASI DAN PRODUKSI ENZIM LIPASE DARI *Saccharomyces cerevisiae*
Taufiqur Rohman, Dyken Dwi Arlinda, Vanesa Mutia Assofa 197-201
- 30 PENGEMBANGAN MEDIA KARTU KUartet BERBASIS MASALAH TEMA PEMANASAN GLOBAL UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
Umi Chulsum, Fanti Annisa 202-209
- 31 KARAKTERISTIK DYE-SENSITIZED SOLAR CELL BERDASARKAN PERBANDINGAN VOLUME TiO₂ NANOPARTIKEL DAN LOGAM Cu MELALUI PEMBUATAN NANOKOMPOSIT
Wilfrida Mayasti Obina, Agus Supriyanto, Cari, Sri Sumardiasih, Trio Yuda Septiawan 210-215
- 32 PELATIHAN DAN PENDAMPINGAN PENGGUNAAN INDIKATOR EKSTRAK BUNGA ROSELLA UNTUK PRAKTIKUM TITRASI ASAM BASA BAGI GURU KIMIA SMK FARMASI SE-KOTA SEMARANG
Willy Tirza Eden, Sri Nurhayati, Kasmadi Imam Supardi, Woro Sumarni 216-220

- 33 IMPLEMENTASI PERMAINAN TRADISIONAL *MACANAN* PADA 221-227
PEMBELAJARAN IPA TERPADU MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP
UNTUK MENGEMBANGKAN KARAKTER DAN HASIL BELAJAR SISWA
Yudi Aprianto, Hanik Amalia
- 34 PENGGUNAAN BUKU KUMPULAN CERPEN (CERITA PENDEK) BERGAMBAR 228-235
TEMA PEMANASAN GLOBAL UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN
KONSEP DAN KARAKTER SISWA SMP
Anella Maharani Putri, Lina Susanti
- 35 PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN IPA BERBASIS DIGITAL 236-243
STORYTELLING UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN METAKOGNITIF
SISWA PADA MATERI KLASIFIKASI BENDA DAN MAKHLUK HIDUP
Ema Saputri, Novi Ratna Dewi
- 36 PEMBELAJARAN IPA BERBANTUAN VIDEO ANIMASI UNTUK MENGENALKAN 244-251
KESIAPSIAGAAN BENCANA ERUPSI GUNUNG API DI SEKOLAH DASAR
Pujiyanto, Prabowo, Wasis
- 37 IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA KONSEP IKATAN KIMIA 252-260
MENGUNAKAN *TWO-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC INSTRUMENT*
Ramlawati, Maryono, Abdul Mun'im, Sitti Jumriani
- 38 MEDIA PEMBELAJARAN BERORIENTASI PADA *SCIENCE PROCESS SKILLS:* 261-266
SARANA ALTERNATIF OPTIMALISASI KETERAMPILAN PRAKTIK SISWA
DALAM PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA
Sudarmani
- 39 PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *VIBRATION IN OBJECTS* BERBASIS 267-273
CONTEXTUAL TEACHING LEARNING UNTUK MENINGKATAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS DAN MINAT BELAJAR SISWA
Sukma Indra Laksana, Lakhaula Sahrotul Aulia, Syah Ridlo Ilhami
- 40 MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ETNOSAINS UNTUK 274-282
MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA PADA MATERI
DIFUSI OSMOSIS
Lakhaula Sahrotul Aulia, Arif Misrulloh
- 41 PENERAPAN *KOLBS EXPERIENTIAL LEARNING MODEL* (KELM) TERHADAP 283-288
HASIL BELAJAR DITINJAU DARI KATEGORI KETERAMPILAN LABORATORIUM
SISWA DI KELAS XI (*Studi kasus penerapan KELM di Kelas XI IPA3 SMA Al-
Islam I Surakarta*)
Suciati, Chrisnia Octovi, Luthfiana Nurtamara
- 42 PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *MAKE A MATCH* 289-296
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK
Ratnawaty Mamin, Ramlawati, Abdul Mun'im, Rezky Aulia

-
- 43 **PENGEMBANGAN MONOGRAF PENDEKATAN PEMBELAJARAN JELAJAH ALAM SEKITAR (JAS)** 297-304
Sri Ngabekti, Saiful Ridlo, Endah Peniati
- 44 **PENGEMBANGAN LEMBAR KEGIATAN SISWA TERINTEGRASI *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS* (STEM) BERBASIS INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA** 305-312
Rizza Candra Asih, Reda Herwinanda
- 45 **MODEL-MODEL PEMBELAJARAN INOVATIF UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI SAINS** 313-319
Muhamad Taufiq, Arfilia Wijayanti
- 46 **PEMANFAATAN AREA KONSERVASI JENIS KURA-KURA SUMATERA SEBAGAI SUMBER BELAJAR SAINS BAGI SISWA SEKOLAH DASAR** 320-326
Bhakti Karyadi, Aceng Ruyani, Agus Susanta, Endang Widi Winarni
- 47 **PEMBUATAN BODIESEL BERWAWASAN KONSERVASI BERBAHAN BAKU LIMBAH CAIR PABRIK MINYAK KELAPA SAWIT (PMKS) DENGAN BANTUAN *IRRADIASI ULTRASONIC*** 327-335
Agus Sundaryono, Lutfi Firdaus, Dewi Handayani, Irfan Taswin
- 48 **IS IT RELATED TO SCIENCE?: STUDENTS ARGUMENTATION IN SOCIOSCIENTIFIC ISSUES ON BIOTECHNOLOGY AND ENVIRONMENT (Abstract)** 336
Pawinee Rattanakorn, Nantarat Kruea-In, Chatchai Kruea-In
- 49 **USING COMMUNITY BASED PROJECT LEARNING IN NATURAL CHEMISTRY PRODUCT COURSE (Abstract)** 337
Thanyanan Sripanlom, Kulthida Nugultham, Nantarat Kruea-In
- 50 **PROBLEM SOLVING ABILITY ASSESSMENT IN SCIENCE (Abstract)** 338
Krislada Chusinkunawut, Kulthida Nugultham, Tussatrin Wannagatesiri, Witat Fakcharoenphol

SEMNASIPA VIII-P-2017-019

INTEGRASI *NATURE OF SCIENCE* MELALUI *INQUIRY SCIENCE ISSUES* UNTUK MEWUJUDKAN LITERASI SAINS

Purwanti Widhy H[✉]

Abstrak

Salah satu kecakapan di abad 21 adalah literasi sains, yang akan membantu peserta didik mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan sains yang ditemukan dalam kehidupan. Berdasarkan data dari PISA literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah, sehingga literasi sains harus dilatihkan melalui pembelajaran IPA. Untuk melatih literasi sains dalam pembelajaran IPA dibutuhkan pemahaman tentang NOS (*Nature of Science*) yang memainkan peranan penting dalam pengembangan literasi sains. NOS penting karena diperlukan untuk membuat, mengelola serta memproses objek sains dan teknologi, memberi tahu pengambilan keputusan pada *issue*, menghargai nilai sains, mengembangkan pemahaman terhadap norma-norma serta memfasilitasi pokok persoalan pembelajaran sains. Integrasi NOS dan inkuiri ilmiah secara eksplisit melalui instruksi reflektif dalam konten IPA mampu membantu pengembangan literasi sains peserta didik. Pembelajaran IPA di SMP memegang peranan penting untuk peningkatan literasi sains peserta didik. Salah satu pendekatan yang efektif untuk melatih literasi sains adalah pembelajaran dengan pendekatan inkuiri, dengan melakukan inkuiri, peserta didik memperoleh pengalaman dasar untuk merefleksikan muatan NOS. Fenomena dan pertanyaan yang diajukan dalam pembelajaran dengan pendekatan inkuiri bisa berupa *science issue* yang ada disekitar peserta didik. Sehingga pembelajaran dengan pendekatan *Inquiry Science Issues* ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran untuk melatih literasi sains melalui integrasi *Nature of Science*.

Kata kunci: komunitas, melek literasi, *inquiry level*, sains

Purwanti Widhy H[✉]
Jurusan Pendidikan IPA
Universitas Negeri Yogyakarta
[✉]Alamat e-mail korespondensi:
purwanti_widhy@uny.ac.id

PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya pendidikan di abad 21 merupakan tantangan bagi guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya pembelajaran IPA. Salah satu kecakapan yang dituntut dalam kecakapan abad 21 adalah literasi sains. Literasi sains merupakan pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses IPA yang dibutuhkan seseorang untuk membuat suatu keputusan, berpartisipasi dalam masyarakat, budaya, dan pertumbuhan ekonomi (*National Research Council*, 1996: 22). Literasi sains dianggap penting karena akan membantu peserta didik mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan sains yang ditemukan dalam kehidupan (*American Association for the Advancement of Science*, 1993). Pentingnya literasi sains dalam penyelesaian masalah sehari-hari menuntut guru sebagai pendidik untuk mempersiapkan dan melatih literasi sains peserta didik melalui proses pembelajaran.

Tingkat literasi sains peserta didik usia 15 tahun dari berbagai negara dapat dibandingkan melalui PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang diselenggarakan oleh OECD. Indonesia telah berpartisipasi secara aktif sejak tahun 2000, namun prestasi literasi sains peserta didik Indonesia kurang memuaskan. Pada tahun 2012, Indonesia menduduki peringkat ke-64 dari 65 negara peserta (OECD, 2012). Pada tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat ke-62 dari 70 negara peserta (OECD, 2015). Dari data tersebut literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah, sehingga perlu dilatihkan ke peserta didik dalam proses pembelajaran, tidak terkecuali dalam pembelajaran IPA. Hal ini perlu dilatihkan karena akan berpengaruh positif pada kehidupan peserta didik.

Memahami *Nature of Science* (NOS) merupakan bagian penting dari literasi sains. Holbrook & Rannikmae (2009: 281) menyatakan bahwa pemahaman tentang NOS memainkan peranan penting dalam pengembangan literasi sains. Hal ini diperkuat *American Association for the Advancement of Science dan National Research Council* menekankan peran penting dalam meningkatkan pemahaman NOS peserta didik. NOS menjadi penting karena diperlukan untuk membuat, mengelola serta memproses objek sains dan teknologi, memberi tahu pengambilan keputusan pada *issue*, menghargai nilai sains sebagai budaya masa kini, NOS mengembangkan pemahaman terhadap norma-norma dari komunitas ilmiah untuk mewujudkan komitmen moral yang bernilai umum untuk masyarakat serta memfasilitasi pokok persoalan pembelajaran sains. Integrasi NOS dan inkuiri ilmiah secara eksplisit melalui instruksi reflektif dalam konten IPA mampu membantu pengembangan literasi sains peserta didik (Lederman, Lederman, & Antink, 2013: 138).

Pembelajaran IPA di SMP memegang peranan penting untuk peningkatan literasi sains peserta didik. Salah satu pendekatan yang efektif untuk melatih literasi sains adalah pembelajaran dengan pendekatan inkuiri (Fang, Zhihui & Wei, Youhua, 2010. *National Research Council* menjadikan inkuiri sebagai pusat dari kurikulum sains, begitu juga di Indonesia yang dianjurkan dalam kurikulum 2013. Bahwa "Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup" (Depdiknas, 2013). 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. Sehingga pembelajaran dengan pendekatan inquiry ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran untuk melatih literasi sains. Oleh karena itu dalam artikel ini akan dikaji tentang pemahaman NOS melalui *Inquiry Science Issues* dan keterkaitannya dengan literasi sains.

PEMBAHASAN

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 “*epistemic knowledge is knowledge of the constructs and values that are intrinsic to science*”. Pengetahuan epistemik pada IPA merupakan pengetahuan tentang konsepsi-konsepsi dan nilai-nilai yang melekat pada IPA.

Lederman & Lederman (2004: 36) menyatakan bahwa “*the phrase nature of science typically refers to the values and assumptions inherent to scientific knowledge and the development of scientific knowledge*”. 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* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek NOS Menurut *Next Generation Science Standard*

No.	Aspek NOS	Indikator
1.	Penyelidikan ilmiah menggunakan metode yang bervariasi	a. Penyelidikan ilmiah menggunakan berbagai metode dan alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran dan observasi. b. Penyelidikan ilmiah dipandu oleh seperangkat nilai-nilai untuk memastikan keakuratan pengukuran, observasi, dan objektivitas temuan. c. IPA tergantung pada evaluasi penjelasan yang diusulkan. d. Nilai-nilai ilmiah berfungsi sebagai kriteria dalam membedakan IPA dan non-IPA.
2.	IPA didasarkan pada bukti empiris	a. IPA didasarkan pada hubungan logis dan konseptual antara bukti dan penjelasannya. b. IPA memiliki aturan umum untuk memperoleh dan mengevaluasi bukti empiris.
3.	IPA bersifat terbuka terhadap perbaikan apabila ditemukan bukti baru	a. Penjelasan IPA dapat direvisi dan diperbaiki apabila ditemukan bukti baru. b. Kepastian dan ketahanan temuan IPA bervariasi. c. Temuan IPA sering direvisi dan/atau ditafsirkan kembali berdasarkan bukti baru.
4.	Model, hukum, mekanisme, dan teori IPA menjelaskan fenomena alam	a. Teori merupakan penjelasan tentang fenomena alam yang dapat diamati. b. Teori ilmiah didasarkan pada kumpulan fakta yang berkembang dari waktu ke waktu. c. Hukum adalah keteraturan atau deskripsi matematis tentang fenomena alam. d. Sebuah hipotesis digunakan oleh para ilmuwan sebagai sebuah ide yang mungkin menyumbangkan pengetahuan baru yang penting untuk evaluasi teori ilmiah. e. Istilah "teori" dalam IPA sangat berbeda dengan penggunaan umum di luar IPA.
5.	IPA merupakan sebuah cara	a. IPA merupakan kumpulan pengetahuan sekaligus

No.	Aspek NOS	Indikator
	mengetahui	proses ilmiah. Kumpulan pengetahuan dihasilkan dari proses ilmiah. b. Ilmuan dari berbagai generasi dan bangsa telah memberikan kontribusi untuk pengetahuan IPA. c. IPA sebagai cara untuk mengetahui telah digunakan oleh banyak orang, bukan hanya para ilmuan.
6.	IPA mengasumsikan adanya urutan dan konsistensi dalam sistem alam	a. IPA mengasumsikan bahwa objek dan peristiwa dalam sistem alam terjadi dalam pola yang konsisten dan dapat diketahui melalui pengukuran serta observasi. b. IPA mempertimbangkan dan mengevaluasi anomali dalam data dan bukti secara hati-hati.
7.	IPA merupakan hasil usaha manusia	a. Pria dan wanita dari latar belakang sosial, budaya, dan etnis yang berbeda bekerja sebagai ilmuan. b. Ilmuan mengandalkan berbagai kualitas manusia, seperti ketekunan, ketelitian, penalaran, logika, imajinasi, dan kreativitas. c. Ilmuan dipandu oleh berbagai kebiasaan berpikir, seperti kejujuran intelektual, toleransi ambiguitas, skeptisisme, dan keterbukaan untuk ide-ide baru. d. Kemajuan teknologi mempengaruhi kemajuan ilmu pengetahuan, begitu pula sebaliknya.
8.	IPA menjawab pertanyaan tentang alam	a. Pengetahuan IPA dibatasi oleh kapasitas manusia, teknologi, dan bahan. b. IPA membatasi penjelasan untuk sistem yang memungkinkan untuk dilakukan observasi dan pengumpulan bukti empiris. c. IPA dapat menjelaskan konsekuensi dari tindakan tetapi tidak bertanggung jawab atas keputusan masyarakat.

(Sumber: *Next Generation Science Standard*, 2013: 4)

Aspek NOS nomor 1 hingga nomor 4 berkaitan dengan kegiatan praktik, sedangkan aspek NOS nomor 5 hingga nomor 8 berkaitan dengan pembentukan konsep. Untuk mengajarkan NOS kepada peserta didik ada 2 cara yaitu secara implisit dan eksplisit. Pembelajaran NOS secara implisit adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan penyelidikan yang memerlukan keterampilan proses sehingga secara otomatis meningkatkan pemahaman NOS peserta didik. Sedangkan pembelajaran NOS secara eksplisit adalah pembelajaran dimana peningkatan pemahaman NOS peserta didik direncanakan dalam pembelajaran serta mempertimbangkan pemahaman NOS sebagai hasil kognitif. Pembelajaran NOS secara eksplisit lebih efektif dari pada pembelajaran NOS secara implisit dalam meningkatkan pemahaman NOS peserta didik (Khisfe, Rola, 2012, 2013). Abd-El-Khalick (2012: 4-5) menyatakan bahwa “*effective NOS instruction is better achieved through an explicit-reflective framework*”. Instruksi NOS yang efektif dicapai dengan lebih baik melalui kerangka kerja eksplisit-reflektif.

Lederman & Lederman (2004: 37) menyatakan bahwa “*almost any science activity can be modified to explicitly teach some aspects of NOS, without much effort, loss of class time, or loss of attention to important subject matter*”. Hampir semua kegiatan IPA dapat dimodifikasi untuk membelajarkan aspek-aspek NOS secara eksplisit, tanpa usaha yang berat, waktu yang lama, maupun kehilangan perhatian pada konten materi yang diajarkan. Lebih lanjut, Lederman, Lederman, & Antink (2013: 138) yang menyatakan bahwa “*the integration of explicit, reflective instruction about nature of science (NOS), and scientific inquiry (SI) in traditional science content is addressed as a means through which the development of scientific literacy is fostered*”. Integrasi NOS dan inkuiri ilmiah secara eksplisit melalui instruksi reflektif dalam konten IPA mampu membantu pengembangan literasi sains peserta didik.

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.

Menurut Kilbane, Clare R. dan Milman, Natalie B (2014: 244), 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.

Pembelajaran inkuiri merupakan suatu pembelajaran yang efektif untuk melatih literasi sains.

Literasi Sains

Definisi Literasi sains menurut *Organization of Economic Development* (2013: 7), "*scientific literacy is the ability to engage with science-related issues, and with the ideas of science, as a reflective citizen*". OECD mendefinisikan literasi sains sebagai kemampuan seseorang untuk terlibat dengan isu-isu IPA dan ide-ide IPA sebagai bagian dari masyarakat. lebih spesifik, *National Research Council* (1996: 22) menyatakan bahwa "*scientific literacy is the knowledge and understanding of scientific concepts and processes required for personal decision making, participation in civic and cultural affairs, and economic productivity*". Literasi sains adalah pengetahuan dan pemahaman tentang konsep dan proses IPA yang dibutuhkan seseorang untuk membuat suatu keputusan, berpartisipasi dalam masyarakat, budaya, dan pertumbuhan ekonomi.

Menurut Holbrook & Rannikmae (2009: 286), "*scientific literacy is an ability, to creatively utilise appropriate evidence-based scientific knowledge and skills, particularly with relevance for everyday life and a career, in solving personally challenging yet meaningful scientific problems as well as making, responsible socio-scientific decisions*". Literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan IPA berdasarkan bukti-bukti empiris secara kreatif, khususnya yang relevan dengan karir dan kehidupan sehari-hari, dalam rangka memecahkan masalah dan mengambil keputusan sosio-saintifik.

OECD (2013) menetapkan tiga domain utama yang terlibat dalam penilaian literasi sains, yaitu *contexts* (konteks), *scientific competencies* (kompetensi ilmiah), dan *scientific knowledge* (pengetahuan ilmiah). Domain yang pertama yaitu domain konteks (*Contexts*), Penilaian literasi sains PISA 2015 menggunakan konteks berupa isu-isu saintifik yang relevan dengan kurikulum nasional negara partisipan. penilaian PISA tersebut tidak terbatas pada situasi kehidupan di sekolah, melainkan fokus pada situasi yang berkaitan dengan individu, keluarga, dan kelompok individu (*personal*); komunitas (*lokal dan nasional*); serta kehidupan lintas negara (*global*). Berbagai bidang terapan IPA dan teknologi tersebut meliputi kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya, dan batasan IPA serta teknologi.

Kedua, domain kompetensi ilmiah (*Scientific Competencies*), tiga kompetensi ilmiah, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan bukti serta data ilmiah. Ketiga, Domain Pengetahuan Ilmiah (*Scientific Knowledge*), kemampuan peserta didik untuk mendemonstrasikan tiga kompetensi ilmiah PISA 2015 tergantung pada penguasaan tiga jenis pengetahuan ilmiah. Dalam upaya memahami dan melakukan kompetensi ilmiah, peserta didik membutuhkan pengetahuan konten, procedural dan epistemic. Pengetahuan konten merupakan pengetahuan tentang fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori dalam IPA yang meliputi berbagai bidang kajian seperti fisika, kimia, biologi, dan ilmu bumi serta antariksa. Pengetahuan procedural, merupakan pengetahuan tentang prosedur yang digunakan ilmuwan dalam membangun badan pengetahuan IPA. Pengetahuan ini merupakan pengetahuan tentang praktik dan konsep yang mendasari penyelidikan ilmiah, seperti pengulangan pengukuran untuk meminimalisir kesalahan dan mengurangi ketidakpastian, kontrol variabel, dan proses standar menggambarkan serta mengkomunikasikan data. Dan yang ketiga pengetahuan epistemic, merupakan pemahaman tentang peran setiap badan pengetahuan IPA dan penentuan unsur-unsur esensial pada proses pembentukan IPA. Cakupan pengetahuan epistemic meliputi pemahaman tentang fungsi pertanyaan, observasi, teori, hipotesis, model, dan argumen yang berperan dalam IPA; pengenalan berbagai macam bentuk penyelidikan ilmiah; dan peran tinjauan rekan sejawat dalam validasi IPA

Integrasi *Nature of Science* melalui *Inquiry Science Issues* untuk Ketercapaian Literasi Sains

NOS sebagai epistemologi ilmu pengetahuan dapat dipelajari dan diajarkan kepada peserta didik. Pembelajaran yang menargetkan pemahaman NOS peserta didik lebih baik dari pada pembelajaran yang tidak menargetkan pemahaman NOS peserta didik di akhir pembelajaran, karena pembelajaran yang menargetkan pemahaman NOS peserta didik di akhir pembelajaran akan menimbulkan proses transfer pemahaman NOS dari guru kepada peserta didik dengan baik di setiap tahapan pembelajarannya. Pemilihan aspek-aspek NOS yang akan disisipkan dalam pembelajaran IPA didasarkan pada karakteristik materi pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Lederman & Lederman (2004: 39) bahwa "*all aspects of NOS need not, and should not, be addressed in every lesson or activity. Focusing on a few aspects that best fit the lesson at hand is much better*". Seluruh aspek NOS

tidak harus muncul dalam setiap aktivitas pembelajaran. Fokus pada beberapa aspek NOS yang sesuai dengan materi pembelajaran justru lebih baik.

Untuk mengajarkan NOS kepada peserta didik ada 2 cara yaitu secara implisit dan eksplisit. Pembelajaran NOS secara implisit adalah pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan penyelidikan yang memerlukan keterampilan proses sehingga secara otomatis meningkatkan pemahaman NOS peserta didik. Sedangkan pembelajaran NOS secara eksplisit adalah pembelajaran dimana peningkatkan pemahaman NOS peserta didik direncanakan dalam pembelajaran serta mempertimbangkan pemahaman NOS sebagai hasil kognitif. Pembelajaran NOS secara eksplisit lebih efektif dari pada pembelajaran NOS secara implisit dalam meningkatkan pemahaman NOS peserta didik (Khisfe, Rola, 2012, 2013).

Penyajian NOS secara eksplisit dalam proses pembelajaran juga dapat mengembangkan literasi sains peserta didik. Integrasi NOS dan *Inquiry* secara eksplisit melalui instruksi reflektif dalam konten IPA mampu membantu pengembangan literasi sains peserta didik. Banyak peneliti telah memasukkan elemen reflektif dalam upaya mereka untuk mengajar NOS secara eksplisit dan menemukan unsur-unsur yang efektif dalam meningkatkan pemahaman NOS peserta didik. Mengajarkan NOS secara eksplisit dan reflektif juga dapat dilakukan dengan mengajak peserta didik untuk merefleksikan aspek-aspek NOS tertentu yang berkaitan dengan wacana tersebut. Pembelajaran NOS pada siswa SMP dilakukan dengan pendekatan secara eksplisit dan mengintegrasikan pembelajaran NOS pada *Science Issues*. Berikut hubungan antara langkah pendekatan *Inquiry Science Issues*, aspek NOS dan literasi Sains terasaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan *Inquiry Science Issues*, NOS dan Literasi Sains

No	Langkah Inquiry Science Issues	Aspek NOS	Aspek Literasi Sains
1	Orientasi pada isu sains	<ul style="list-style-type: none"> • IPA menjawab pertanyaan tentang alam 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan fenomena secara ilmiah
2	Merumuskan masalah,		
3	Merumuskan hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • IPA didasarkan pada bukti empiris • Model, hukum, mekanisme, dan teori IPA menjelaskan fenomena alam 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan fenomena secara ilmiah
4	Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Penyelidikan ilmiah menggunakan metode yang bervariasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendesain penyelidikan ilmiah,
5	Menguji hipotesis	<ul style="list-style-type: none"> • IPA merupakan sebuah cara mengetahui • IPA merupakan hasil usaha manusia • IPA mengasumsikan adanya urutan dan konsistensi dalam sistem alam 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengevaluasi penyelidikan, Interpretasi bukti dan data ilmiah
6	Merumuskan kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • IPA bersifat terbuka terhadap perbaikan apabila ditemukan bukti baru 	<ul style="list-style-type: none"> • mengevaluasi penyelidikan

SIMPULAN

Untuk melatih literasi sains dalam pembelajaran ipa dibutuhkan pemahaman tentang NOS (*Nature of Science*) yang memainkan peranan penting dalam pengembangan literasi sains dengan aspek Menjelaskan fenomena secara ilmiah; Mendesain penyelidikan ilmiah; Mengevaluasi penyelidikan, Interpretasi bukti dan data ilmiah. 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. Pendekatan yang efektif untuk melatih literasi sains adalah pembelajaran dengan pendekatan *Inquiry Science Issues*, dengan tahapan yaitu Orientasi pada isu sains; Merumuskan masalah; Merumuskan hipotesis; Mengumpulkan data; Menguji hipotesis; Merumuskan kesimpulan.

Pembelajaran dengan pendekatan *Inquiry Science Issues* ini dapat dijadikan alternatif pembelajaran untuk melatih literasi sains melalui integrasi *Nature Of Science* secara eksplisit-reflektif

DAFTAR PUSTAKA

- American Association for the Advancement of Science. (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Depdiknas. 2013. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Fang, Zhihui & Wei, Youhua. (2010). Improving Middle School Students' Science Literacy Through Reading Infusion. *The Journal of Educational Research*, 103:262–273 [online]. Tersedia di: [http://read6265scienceandmath.pbworks.com/file/42172528Reading%20in%20 Science.pdf](http://read6265scienceandmath.pbworks.com/file/42172528Reading%20in%20Science.pdf) (13 September 2013)
- Holbrook, J, & Rannikmae, M. 2009. The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4 (3), 275-278
- Kim, Hana. 2011. Inquiry-Based Science and Technology Enrichment Program: Green Earth Enhanced with Inquiry and Technology. *J Sci Educ Technol*, 20:803–814.
- Khisfe, Rola. (2012). "Relationship Between Nature of Science (NOS) Understanding and Argumentation Skills: A Role for Counterargument and Contextual Factors". *Journal of Research in Science Teaching*. Vol. 49, No. 4, pp. 489–514
- Khishfe, Rola. (2013). "Explicit Nature of Science and argumentation Instruction in the Context of Socioscientific Issues: An effect on student learning and transfer". *International Journal of Science Education*. Vol. 36, No. 6, pp. 974-1016
- Jumadi. (2003). Pembelajaran Kontekstual dan Implementasinya. *Makalah*. Diakses pada 5 Januari 2017 dari <http://staff.uny.ac.id/system/files/pengabdian/jumadi-mpd-dr/pembelajaran-kontekstual.pdf>
- 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>
- Lederman, N.G. 2006. *Nature of Science: Past, Present, and Future*. Abell, S.K & Lederman N.G- *Handbook of Research on Science Education* New York: Taylor & Francis Group
- 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*. Diunduh pada tanggal 1 Maret 2016, dari <http://www.nextgenscience.org/sites/default/files/Appendix%20H%20-%20The%20Nature%20of%20Science%20in%20the%20Next%20Generation%20Science%20Standards%204.15.13.pdf>
- PISA 2016 Science Framework. 2016. [online]. Tersedia di: http://pisa.nutn.edu.tw/download/sample_papers/Sci_Framework-en.pdf
- Sund & Trowbridge. (1967). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School*. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.